

Milieueffectrapportage 1e fase

Milieueffectrapportage Programma Hoogfrequent Spoorvervoer Goederenroute Oost-Nederland

Aanvulling op het MER 1e fase

MER 1^{e} fase Goederenroute Oost-Nederland

'Programma Hoogfrequent Spoorvervoer'
Aanvulling

1 Inleiding

Voor u ligt de Aanvulling op het Milieueffectrapport 1e fase voor het project Goederenroute Oost-Nederland. De Aanvulling is opgesteld naar aanleiding van het advies van de Commissie voor de milieueffectrapportage in juli 2013 en de reacties tijdens de informatieavonden die rond het onderwerp werden georganiseerd.

Het MER 1e fase heeft in de zomer van 2013 zeven weken ter inzage gelegen. Binnen deze periode hebben omwonenden van het spoor, bedrijven, overheden en overige belangstellenden de mogelijkheid gehad om op het rapport te reageren of een advies in te dienen. Ter ondersteuning van het proces organiseerde het ministerie van Infrastructuur en Milieu (IenM), met medewerking van ProRail, een reeks informatie-avonden op diverse locaties langs het tracé. Zo konden betrokkenen zich goed laten informeren en de mogelijkheid om te reageren optimaal benutten.

Ook aan de Commissie voor de m.e.r. is in deze periode om advies gevraagd over het MER 1e fase. Naar aanleiding van dit advies heeft de staatssecretaris voorliggende Aanvulling laten opstellen, met als doel de effecten per routevariant toegankelijker te beschrijven. Waar mogelijk is een vergelijking gemaakt tussen de verschillende varianten per woonkern. Ook is in de Aanvulling het onderzoek naar externe veiligheid en trillingen uitgebreider beschreven dan in het MER 1e fase.

Het MER 1e fase PHS-GON, de Reactienota en de Aanvulling op het MER 1e fase PHS-GON zijn te downloaden op de website van centrum publieksparticipatie en zijn in te zien bij gemeentehuizen van de gemeenten die liggen aan het tracé in Oost- Nederland. Met de volgende ingekorte link komt u op de website van het centrum publieksparticipatie: http://www.centrumpp.nl/phs.aspx.

1.1 Uitgangspunten

De Aanvulling van het MER 1e fase gaat specifiek in op een aantal onderdelen. Hierbij zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

Onderlinge vergelijking van de effecten per woonkern

De Commissie voor de m.e.r. adviseerde om in het MER 1e fase meer aandacht te geven aan de lokale effecten van de eventuele komst van een extra goederenroute. In de Aanvulling is daarom specifiek ingezoomd op de effecten zoals die in de verschillende dorpen en steden in het gebied worden verwacht.

Huidige situatie en referentiesituatie

In het MER 1e fase zijn de milieueffecten onderzocht voor alle vier de tracé-varianten. De effecten zijn vergeleken met de referentiesituatie in 2030.
De referentiesituatie is de situatie die naar verwachting ontstaat in 2030 als het project Goederenroute Oost- Nederland niet doorgaat, dus als er geen extra route wordt aangelegd.

In de vergelijking met de referentiesituatie is uitgegaan van de verwachting dat het goederenvervoer over de Twentelijn sowieso flink zal groeien, van ongeveer 14 treinen per etmaal in de huidige situatie naar ruim 50 treinen per etmaal in 2030. Het gaat daarbij vooral om treinen die vanuit Amersfoort naar Deventer rijden en vervolgens hun reis voortzetten via Hengelo en Oldenzaal-grens. Op de IJssellijn en de Twentekanaallijn

zullen in de referentiesituatie ook enkele goederentreinen rijden. Deze treinen hebben allemaal effect op de milieusituatie in 2030.

De Commissie voor de m.e.r. heeft gevraagd ook te vergelijken met de huidige situatie. In het MER is de huidige situatie beschreven zoals deze was in 2011 (bij de start van de MER-studie). In de Aanvulling is voor een aantal thema's de vergelijking met de huidige situatie toegevoegd.

Alleen één goederenpad

Anders dan het MER 1e fase gaat deze Aanvulling alleen over de situatie waarbij één extra goederenpad wordt gerealiseerd[1]. De reden hiervoor is, dat de staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu op 13 februari 2013 heeft besloten[2] om de Goederenroute Oost-Nederland geschikt te maken voor één extra goederenpad. In de Voorkeursbeslissing PHS uit 2010 was nog sprake van 2 extra goederenpaden.

Geluideffecten zonder maatregelen

De Commissie voor de m.e.r. adviseerde om in de Aanvulling op het MER 1e fase PHS-GON ook inzicht te geven in de geluideffecten die optreden bij de varianten als er geen geluidmaatregelen zouden worden getroffen. Hieraan is gehoor gegeven in deel A van dit rapport. We willen hierbij benadrukken dat het gaat om een niet realistische situatie. De Wet geluidhinder schrijft immers voor dat het nemen van doelmatige maatregelen verplicht is.

Uitspraak Raad van State over Beleidsregel trillinghinder spoor

Op 2 oktober 2013 heeft de Raad van State twee uitspraken gedaan over Tracébesluiten. Hierin is bepaald dat onderdelen van de Beleidsregel trillinghinder spoor (Bts) onvoldoende onderbouwd zijn. Deze uitspraken moeten leiden tot aanpassing van de Bts. Ten tijde van het opstellen van deze Aanvulling op het MER 1e fase was over deze toekomstige aanpassingen van de Bts inhoudelijk nog niets bekend. Daarom is in deze Aanvulling, net zoals in het MER 1e fase, gewerkt met de oorspronkelijke Bts. In de 2e fase van het MER zal vanzelfsprekend worden gewerkt met de dan geldende Bts.

1.2 Vervolgproces

Reactienota

Het MER 1e fase heeft in de zomer van 2013 zeven weken ter inzage gelegen. Binnen deze periode hebben omwonenden van het spoor, bedrijven, overheden en andere belangstellenden de mogelijkheid gehad om te reageren of een advies in te dienen. Bijna tweeduizend betrokkenen maakten hiervan gebruik. Parallel aan het opstellen van voorliggende Aanvulling is een Reactienota opgesteld met daarin alle reacties en de antwoorden daarop namens het bevoegd gezag.

Extra consultatieronde

Op 15 november 2013 heeft de staatssecretaris het proces voor de afronding van het MER 1e fase heroverwogen. Uit oogpunt van zorgvuldigheid heeft zij besloten om een extra consultatieronde in te richten.
Zo kan zij ook over de Aanvulling van het MER 1e fase reacties verzamelen en meewegen voordat ze een beslissing neemt. Deze consultatieronde betreft enkel de Aanvulling op het MER 1e fase. Iedereen wordt in de gelegenheid gesteld om een schriftelijke reactie te geven op de informatie uit deze Aanvulling. Reacties op het voorgaande rapport MER 1e fase hoeven niet te worden herhaald. Deze reacties zijn immers allemaal verwerkt in de Reactienota MER 1e fase.

[1] Goederenpad: de ruimte op de spoorinfrastructuur voor één goederentrein per uur en per richting. In het Hoofdrapport MER wordt voor alle varianten een situatie met 1 extra goederenpad en een situatie met 2 extra goederenpaden bekeken.

[2] Kamerstuk 33.400A, nr. 48

Besluitvorming in twee fasen

Het onderzoek en de besluitvorming over de aanpassing van de route voor het goederenvervoer in Oost-Nederland is nog steeds opgeknipt in twee fases. De extra consultatieronde maakt onderdeel uit van de eerste fase. Aan het einde van deze eerste fase neemt de staatssecretaris een beslissing over de route (voorkeursvariant) voor het gedeelte tussen Zutphen en Hengelo. De staatssecretaris zal haar beslissing mede baseren op het MER 1e fase, de Aanvulling op het MER 1e fase, de reacties op deze rapportages en bestuurlijke overleg met de betrokken regionale overheden. Naar verwachting wordt deze beslissing voor 1 juni 2014 genomen. Daarnaast neemt de staatssecretaris een beslissing over de planning van het vervolgproces.

De voorkeursvariant wordt nader uitgewerkt in het MER 2e fase waarin de milieueffecten in kaart gebracht voor het gehele tracé tussen Elst en Oldenzaal en vastgelegd in het Tracébesluit. In deze 2e fase wordt een wettelijke inspraakprocedure in het kader van de Tracéwet gevolgd.

1.3
Over de Goederenroute Oost-Nederland

De Goederenroute Oost-Nederland (GON) maakt onderdeel uit van het Programma Hoogfrequent Spoorvervoer (PHS). PHS is een initiatief van het ministerie van Infrastructuur en Milieu om de verwachte groei van het reizigers- en goederenvervoer op het spoor in de toekomst op te kunnen vangen.

Voor wat betreft het goederenvervoer is het de bedoeling dat goederentreinen in de toekomst zoveel mogelijk via de Betuweroute rijden. Vanaf deze route gaan zij via Zevenaar naar Duitsland, of steken zij bij Venlo of Oldenzaal de grens over. Het goederenvervoer tussen Rotterdam en Oldenzaal-grens zal in de toekomst via de Betuweroute rijden en bij Elst haar route via, Arnhem, Zutphen en Hengelo vervolgen. Om de verwachte hoeveelheid goederenvervoer tussen Elst en Oldenzaal mogelijk te maken, moeten aanpassingen aan het spoor plaatsvinden. Daarvoor wordt het project Goederenroute Oost-Nederland uitgevoerd.



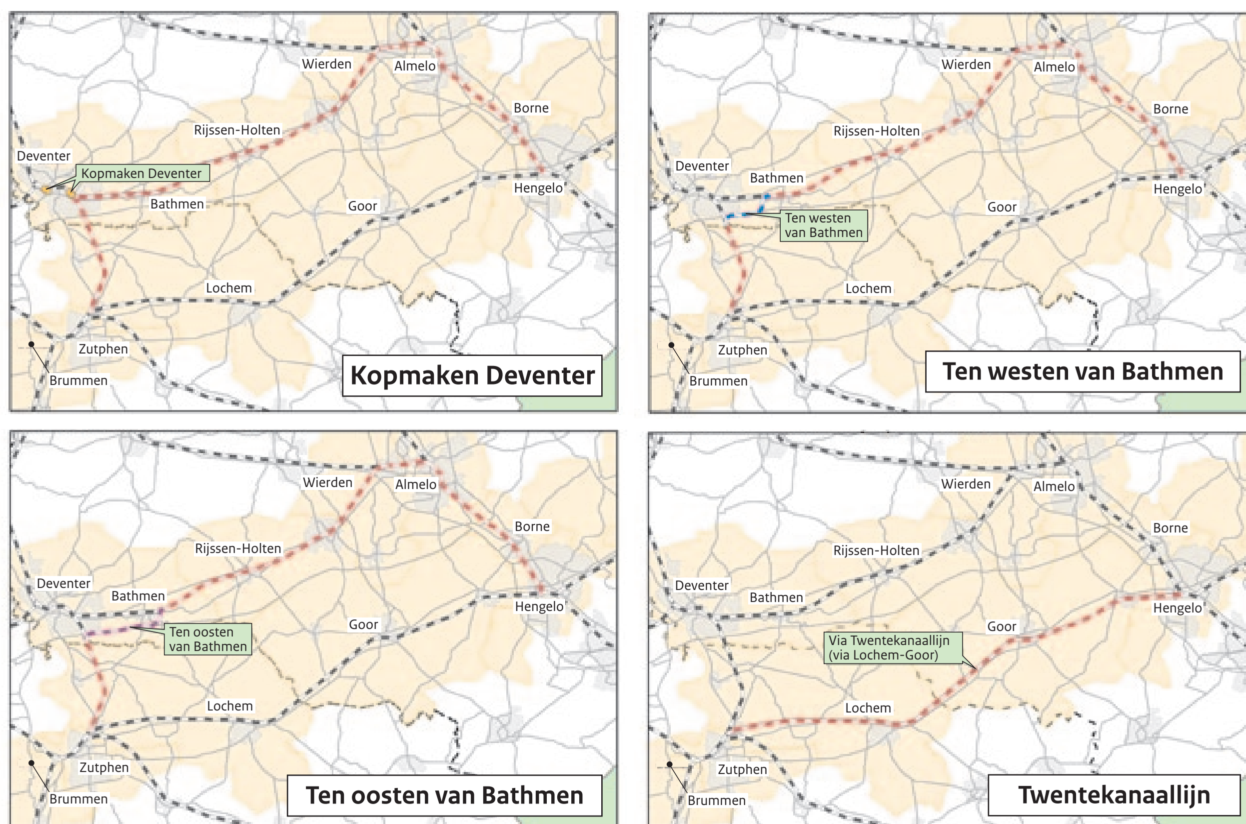
Figuur 1 Mogelijke goederenroutes richting Noord-Duitsland

Tussen Zutphen en Hengelo kan het treinverkeer twee routes nemen (zie figuur 1). De ene route gaat over de **IJssellijn** en de **Twentelijn**. Deze route loopt vanaf Zutphen, via Deventer en Almelo naar Hengelo en vervolgens naar Oldenzaal- grens, in beide richtingen. De andere route gaat over de **Twentekanaallijn**: vanaf Zutphen via Lochem en Goor naar Hengelo en vervolgens naar Oldenzaal-grens, in beide richtingen.

1.4
De routevarianten

Binnen bovengenoemde twee routes zijn vier routevarianten onderzocht.

1. Bij de variant **Kopmaken te Deventer** rijden de goederentreinen rijden vanaf Zutphen over de IJssellijn tot en met het goederenemplacement aan de oostzijde van station Deventer. Daar wordt de locomotief aan de andere kant van de trein gekoppeld ('kopmaken') en rijdt de trein verder over het bestaande spoor via Almelo naar Hengelo naar Oldenzaal-grens en vice versa. Onderdeel van deze variant is de aanleg van een derde spoor tussen het goederenemplacement van Deventer en de spoorsplitsing 'Snippeling Aansluiting'.
2. Bij de variant **Ten westen van Bathmen** takken de goederentreinen vanaf Zutphen ten zuiden van Deventer af naar een nieuw tracé. Dit spoor sluit ten westen van Bathmen aan op de bestaande spoorlijn richting Almelo. Het nieuwe spoortracé ligt voor een deel gebundeld met de A1.
3. Bij de variant **Ten oosten van Bathmen** takken de goederentreinen vanaf Zutphen ten zuiden van Deventer af naar een nieuw tracé. Dit spoor sluit ten oosten van Bathmen aan op de bestaande spoorlijn richting Almelo. Het nieuwe spoortracé ligt voor een deel gebundeld met de A1.
4. Bij de variant **Twentekanaallijn** wordt het bestaande spoor van de Twentekanaallijn geschikt gemaakt voor meer goederenvervoer. Hiervoor wordt de lijn geëlektrificeerd (voorzien van bovenleidingen) en gedeeltelijk verdubbeld.



Figuur 2: De vier tracévarianten

2 Leeswijzer

De Aanvulling van het MER 1e fase PHS-GON bestaat uit vier delen:
- Deel A bevat een duidelijker vergelijking van de effecten per woonkern; dit deel vervangt hoofdstuk 8 uit het MER 1e fase
- Deel B bevat een nadere beschrijving van het onderzoek naar externe veiligheid
- Deel C bevat de resultaten van aanvullend trillingenonderzoek
- Deel D beschrijft de gevolgen van de recente technische correctie op de geluidproductieplafonds; dit deel is toegevoegd omdat in juli 2013 nieuwe geluidproductieplafonds zijn vastgesteld.

Deel A: Verduidelijking van de effectvergelijking
De Commissie voor de m.e.r. adviseerde om de stukken toegankelijker te maken en meer inzicht te geven in de onderlinge verschillen van de effecten tussen de tracévarianten. Deel A beschrijft daarom de effecten voor de afzonderlijke dorpen en steden en geeft per kern een onderlinge vergelijking van de effecten weer. De vergelijking is gemaakt ten opzichte van de referentiesituatie (2030).

Aanvullend op de beoordeling ten opzichte van de referentiesituatie is in dit rapport ook een beoordeling gemaakt van de effecten van de varianten ten opzichte van de huidige situatie (2011). Aan het einde van deel A wordt een overzicht gegeven van de verschillende effecten van de afzonderlijke varianten.

Aanvullend op het advies van de Commissie voor de m.e.r. is in deel A extra aandacht besteed aan de visuele effecten van de inpassing van de Goederenroute Oost-Nederland in het gebied. Aanleiding hiervoor zijn de vragen en reacties die over deze visuele effecten zijn ontvangen tijdens de informatie avonden en bij de schriftelijke reacties.

Deel A vervangt in zijn geheel het hoofdstuk 8 uit het MER 1e fase PHS-GON. De paragrafen in dit betreffende hoofdstuk over: geluid, externe veiligheid, trillingen, oversteekbaarheid, en visuele effecten zijn in de Aanvulling herschreven. De paragrafen over de overige aspecten zijn ongewijzigd overgenomen.

Deel B: Externe veiligheid
In het MER 1e fase is getoetst of de varianten voldoen aan de risicoplafonds van Basisnet, en dat blijkt voor alle varianten het geval. De Commissie voor de m.e.r. geeft aan dat de toetsing van de varianten aan Basisnet[3] een marginale toetsing is. Daarom vraagt de Commissie om een nuancering van de beoordeling dat alle varianten neutraal scoren op het aspect externe veiligheid. Naar aanleiding daarvan is een extra analyse uitgevoerd van de kwalitatieve verschillen tussen de varianten. Deze aanvullende analyse is opgenomen in deel B van deze Aanvulling.

Deel C: Aanvullend trillingsonderzoek
In het MER 1e fase en de achterliggende effectrapporten zijn geen maatregelen benoemd om mogelijke trillingen te verminderen. De keuze om de maatregelen niet uit te werken, is gemaakt omdat nader onderzoek nodig was naar de effectiviteit en de doelmatigheid van de maatregelen. Trillingshinder kent vaak een zeer lokale oorzaak. Er moet dus ook zeer lokaal worden gekeken wat de bodemgesteldheid is om hierover gefundeerde uitspraken te kunnen doen. De Commissie voor de m.e.r., maar ook veel belanghebbenden tijdens de informatieavonden, hebben expliciet gevraagd naar een beschrijving van de benodigde trillingmaatregelen en bijbehorende kosteninschatting. Daarom is in deel C van dit rapport een eerste inschatting gemaakt van de bodemsamenstelling en bijpassende mogelijke maatregelen. Uitgangspunt hierbij was dat de informatie bruikbaar moet zijn als onderbouwing van de vergelijking van de varianten.

[3] In Basisnet is per spoortraject vastgelegd hoeveel risico voor de bebouwde omgeving maximaal is toegestaan, vastgelegd in een risicoplafond per spoorlijn.

Deel D: Gevolgen landelijke correctie van de geluidproductieplafonds

De bepaling van de geluidmaatregelen in het MER 1e fase PHS-GON is gebaseerd op de landelijk geldende geluidproductieplafonds (GPP). Voor de berekening van deze GPP's wordt gebruik gemaakt van brongegevens uit het landelijke Geluidregister spoor. In deze brongegevens bleken onjuistheden te zitten. Deze zijn landelijk hersteld en op 9 juli 2013 vastgesteld. De vraag is gerezen wat deze technische correctie betekent voor het MER 1e fase: zijn de daarvoor berekende geluidmaatregelen nog wel juist? Deel D van deze Aanvulling beschrijft de resultaten van het onderzoek dat is gedaan naar eventuele gevolgen van de correctie van het geluidregister en de consequenties hiervan voor de vergelijking van de verschillende varianten. Daarnaast is gekeken of er op dit moment consequenties zijn voor de huidige situatie van omwonenden van de onderzochte spoorlijnen.

MER 1e fase Goederenroute Oost-Nederland

Aanvulling Deel A:
Verduidelijking van de effectvergelijking

Inhoudsopgave

1 Inleiding

1.1 Doel van deze rapportage

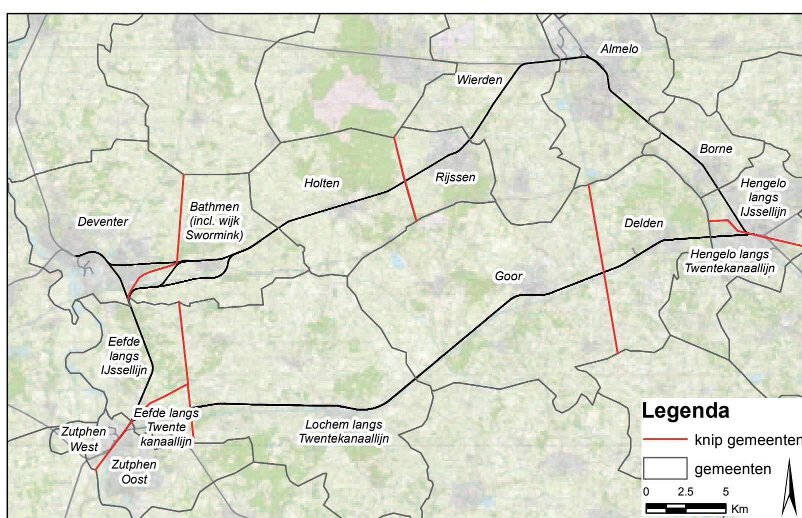
Dit rapport is Deel A van de Aanvulling op het Milieueffectrapport 1e fase Programma Hoogfrequent Spoorvervoer, Goederenroute Oost Nederland. Dit aanvullende rapport verduidelijkt de beschrijving en de vergelijking van de effecten van de vier varianten voor de Goederenroute Oost-Nederland. Dit rapport vervangt hoofdstuk 8 ('Vergelijking van de varianten') van het Milieueffectrapport (MER) 1e fase.

1.2 Aanvullingen ten opzichte van het MER

In aanvulling op het MER 1e fase zijn in dit rapport naar aanleiding van het advies van de Commissie m.e.r. een aantal aspecten van het eerder uitgevoerde onderzoek nader gedetailleerd:

Effecten lokatiespecifiek

De Commissie voor de milieueffectrapportage heeft geadviseerd om in het MER 1e fase meer aandacht te geven aan de lokale effecten. In deze Aanvulling Deel A is daarom ingezoomd op de effecten zoals die in de verschillende dorpen en steden in het gebied worden verwacht. Dit is gedaan voor de thema's waarover, blijkens de informatieavonden, een grote informatiebehoefte bestaat, namelijk geluid, trillingen, oversteekbaarheid van overwegen en visuele effecten.
Bij de thema's geluid, trillingen en oversteekbaarheid zijn de gegevens per gemeente[1] verder uitgesplitst naar de verschillende dorpen en steden in het gebied en in deze Aanvulling Deel A gepresenteerd. De indeling die daarbij is gebruikt is weergegeven in de onderstaande figuur.



Figuur 1-1 Indeling van het studiegebied in woonkernen

[1] De effecten per gemeente op geluid en trillingen zijn beschreven in de effectrapporten geluid en trillingen

Voor het onderwerp visuele effecten zijn de effecten per dorp of stad in tekst beschreven en is een aantal fotomontages toegevoegd om de lokale visuele effecten te verduidelijken.

Geluideffecten zonder maatregelen

De commissie adviseerde om in het MER 1e fase ook inzicht te geven in de geluideffecten die optreden bij de varianten als er geen geluidmaatregelen zouden worden getroffen. Daarom zijn in dit rapport de geluid-effecten in de situatie zonder geluidmaatregelen toegevoegd.

Aanvullende informatie externe veiligheid / omgevingsrisico's

In het MER 1e fase zijn de varianten getoetst aan de regelgeving volgens Basisnet. De commissie gaf aan dat hiermee het onderwerp te summier was behandeld. In deel B van de Aanvulling is nader onderzoek uitgevoerd naar de effecten op externe veiligheid (in dit rapport verder Omgevingsrisico's genoemd). Hierbij is met name gekeken naar de verschillen in omgevingsrisico's tussen de varianten. De analyse is uitgevoerd per deelgebied. Een samenvatting hiervan is opgenomen in dit Deel A.

Trillingsmaatregelen

Er is aanvullend onderzoek uitgevoerd naar de mogelijkheden voor maatregelen tegen trillingshinder, naar de kosten daarvan en de effecten. De resultaten daarvan zijn opgenomen in de Aanvulling Deel C. Een samenvatting hiervan is opgenomen in de paragraaf over trillingen (paragraaf 2.4) van dit Deel A. De kosten zijn opgenomen in paragraaf Bouwtijd en kosten (4.4).

Huidige situatie en referentiesituatie

Het MER 1e fase en ook deze aanvulling geeft milieuinformatie over de huidige situatie (2011), over de referentiesituatie (2030) en over de situatie na het uitvoeren van de varianten (in 2030). De referentie-situatie is de situatie die (naar verwachting) ontstaat als het project niet doorgaat. Ook dan zal het goederenvervoer over de Twentelijn naar verwachting flink groeien, van ongeveer 14 goederentreinen per etmaal in de huidige situatie naar ruim 50 per etmaal in de referentiesituatie in 2030.
Die treinen komen vanuit Amersfoort naar Deventer en rijden vervolgens verder naar Hengelo en Oldenzaal-grens. Op de Twentekanaallijn zullen wellicht ook enkele goederentreinen gaan rijden. Deze treinen bepalen de milieusituatie van de referentiesituatie in 2030.
De effecten van de varianten zijn beoordeeld (in termen van verslechtering of verbetering) ten opzichte van de referentiesituatie. De referentiesituatie heeft bij de beoordeling bij alle aspecten een 0 (nul) gekregen, omdat de effecten van de varianten tegen die situatie zijn afgewogen. Die nullen betekenen niet dat er in de referentiesituatie geen verandering (verslechtering) plaatsvindt ten opzichte van de huidige situatie.
Aanvullend op de beoordeling ten opzichte van de referentiesituatie is in dit rapport ook een beoordeling gemaakt van de effecten van de varianten ten opzichte van de huidige situatie. Zie daarvoor hoofdstuk 6 van dit rapport.

Alleen 1 extra goederenpad

Anders dan het MER 1e fase gaat deze Aanvulling alleen over de situatie waarbij 1 extra goederenpad wordt gerealiseerd[2].

1.3 Leeswijzer

De volgende hoofdstukken behandelen respectievelijk de mensgericht thema's, de omgevingsgerichte thema's en de ecomomische thema's uit het MER 1e fase. Bij een aantal thema's is, zoals hierboven beschre-ven, aanvullende informatie opgenomen. 'Nieuwe' paragrafen hebben een groene paragraaftitel. Bij de overige thema's is de tekst van hoofdstuk 8 gehandhaafd[3]. Per thema is in een kader weergegeven of en met welke informatie de tekst van hoofdstuk 8 van het MER 1e fase is aangevuld.
Het rapport sluit af met een hoofdstuk over cumulatie van effecten, een overzicht van de varianten en een korte beschrijving van het vervolgproces.

[2] goederenpad = ruimte op de spoorinfrastructuur voor één goederentrein per uur en per richting. In het Hoofdrapport MER wordt voor alle varianten een situatie met 1 extra goederenpad en een situatie met 2 extra goederenpaden bekeken.

[3] In de tekst en tabellen is geen informatie meer opgenomen over de situatie met 2 extra goederenpaden.

2 Mensgerichte thema's

2.1 Geluid

De tekst in de paragraaf over geluid is uitgebreid ten opzichte van de beschrijving in hoofdstuk 8 van het MER. De aanvulling betreft:

- Informatie over de wetgeving en onderzoeksmethode;
- informatie over het aantal geluidgehinderden in een situatie waarin geen geluidwerende maatregelen genomen zouden worden
- aanvullende informatie over het aantal geluidgehinderden per dorp of stad.

Wetgeving en onderzoeksmethode

Meer goederentreinen kunnen leiden tot meer geluidhinder. Door wetgeving is de hoeveelheid geluid die een woning mag ontvangen beperkt. Langs (spoor)wegen zijn daarvoor zogenoemde geluidproductieplafonds (GPP's) vastgesteld. Dit zijn de maximale toegestane geluidwaarden op referentiepunten op 50 meter van het buitenste spoor. De GPP's zijn vastgesteld op basis van het gemiddelde geluidsniveau over de jaren 2006, 2007 en 2008. Bij overschrijding van een GPP moeten geluidwerende maatregelen worden onderzocht.

In het kader van het MER is de geluidbelasting langs de goederenroute berekend met de wettelijk voorgeschreven rekenmethode. Input in dit model is onder andere het aantal treindelen of wagons die over het spoor rijden in de dag-, avond- en nachtperiode. Het model levert geluidcontouren: lijnen die punten met een gelijke geluidbelasting met elkaar verbinden. Door deze geluidcontouren te combineren met adresgegevens zijn het aantal geluidgehinderden[5] en het geluidbelast oppervlak[6] bepaald.

Ook is onderzocht welke geluidwerende maatregelen in het ontwerp van de verschillende varianten moeten worden opgenomen. De geluidmaatregelen zijn bepaald in drie stappen.
Eerst is berekend waar het geluidproductieplafond (GPP) wordt overschreden.
Als tweede stap is, bij de punten waar de GPP wordt overschreden, berekend welke maatregelen nodig zijn om overschrijding van de streefwaarde te voorkomen bij nabijgelegen woningen. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen lichte geluidmaatregelen (bijvoorbeeld raildempers en/of geluidschermen met een hoogte tot 2 m) en zware maatregelen (bijvoorbeeld geluidschermen met een hoogte van tot 4 m al dan niet in combinatie met raildempers).
In de derde stap is bepaald welke maatregelen doelmatig zijn, conform het zogenoemde doelmatigheidscriterium zoals dat in de Wet milieubeheer is voorgeschreven. Hierbij wordt een afweging gemaakt tussen de kosten en de baten van de maatregel. Alleen als een maatregel doelmatig is, wordt deze toegepast. Dat is over het algemeen op locaties waar meerdere woningen bij elkaar staan, zoals in dorpen of steden. Op andere locaties komen dus geen geluidmaatregelen[7].

Op deze manier is per variant (en voor de referentiesituatie) een set doelmatige geluidmaatregelen berekend. Met deze maatregelen inbegrepen is het aantal geluidgehinderden bij de varianten berekend. Ten behoeve van deze Aanvulling zijn ook berekeningen gemaakt waarin de geluidmaatregelen niet zijn opgenomen.

[4] Of een andere geluidgevoelige bestemming, zoals een school of een ziekenhuis
[5] Bewoners van woningen met een geluidbelasting op de gevel van meer dan 55 dB(A)
[6] Wel worden mogelijk maatregelen aan de gevel van woningen getroffen.
[7] Wel worden mogelijk maatregelen aan de gevel van woningen getroffen.

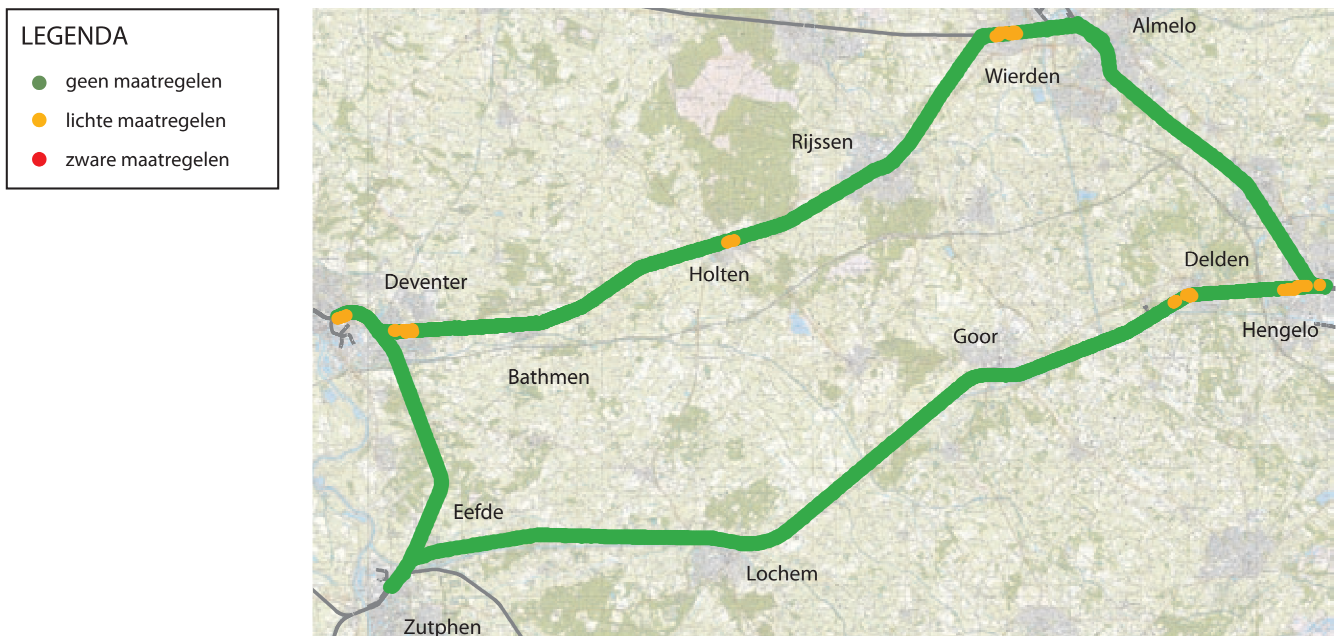
2.1.1 Doelmatige geluidmaatregelen

Referentiesituatie

In de **referentiesituatie** (2030) zal het aantal goederentreinen langst de Twentelijn duidelijk hoger liggen dan in de huidige situatie (2011). De GPP's worden in de referentiesituatie op dit traject op enkele locaties licht overschreden, zo blijkt uit de berekeningen. Omdat hier in de huidige situatie (2011) al zeer veel (reizigers)treinen rijden is de geluidtoename relatief beperkt. Lichte geluidmaatregelen zijn doelmatig op enkele locaties.

Langs vrijwel de gehele Twentekanaallijn worden in de referentiesituatie de GPP's overschreden. Dit komt omdat in de referentiesituatie wordt uitgegaan van gebruik door meer goederentreinen[8] dan waarvoor de GPP's zijn vastgesteld. Op enkele locaties (Delden en Hengelo) zijn geluidmaatregelen doelmatig (zie figuur 2-1), op de overige locaties niet.

In de onderstaande figuur is weergegeven op welke locaties in de referentiesituatie geluidmaatregelen doelmatig zijn. Het betreft overal lichte geluidmaatregelen: lage schermen en/of raildempers.



Figuur 2-1 Doelmatige geluidmaatregelen verwacht in de referentiesituatie

Varianten

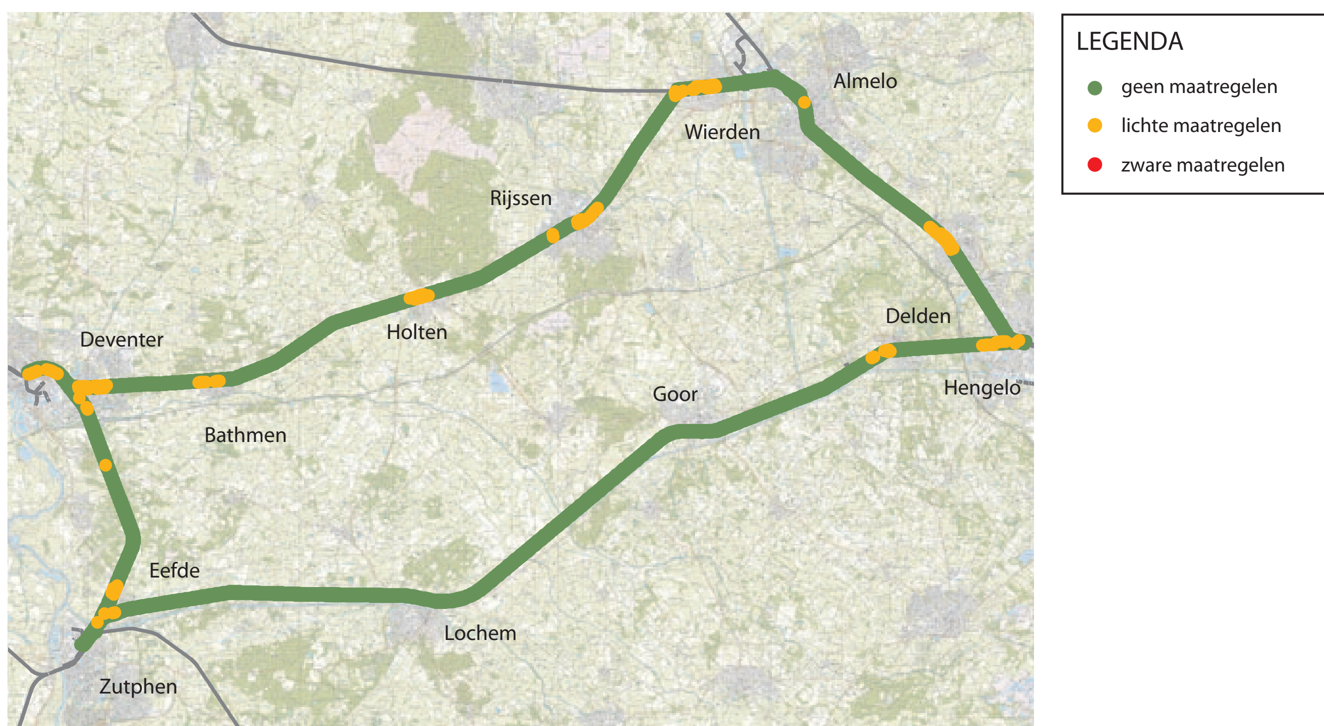
Ook van de varianten is berekend waar en over welke lengte geluidmaatregelen doelmatig zijn. De locaties per variant zijn weergegen in de onderstaande figuren. De totale lengte per variant is weergegeven in tabel 2-1.

Tabel 2-1 Lengte doelmatige geluidmaatregelen (kilometers)

	Huidige situatie (2011)	Referentie-situatie (2030)	Kopmaken te Deventer (2030)	Ten westen van Bathmen (2030)	Ten oosten van Bathmen (2030)	Twente-kanaallijn (2030)
lichte geluidmaatregelen		4,6	14,1	11,3	10,5	13,7
zware geluidmaatregelen		0	0	0	0	2,4

Op de onderstaande kaarten is zichtbaar dat langs het nieuwe spoor bij de varianten Ten westen van Bathmen en Ten oosten van Bathmen geluidmaatregelen niet doelmatig zijn. Anders dan bij de Twentelijnvarianten moeten bij variant Twentekanaallijn op enkele locaties zware geluidmaatregelen worden genomen.

[8] In de berekening van de huidige situatie is uitgegaan van 1 goederentrein per werkdag tussen Delden en Hengelo; in de referentiesituatie van incidenteel goederentreinen tussen Zutphen en Delden en ongeveer 2 goederentreinen per werkdag tussen Delden en Hengelo.



Figuur 2-2 Doelmatige geluidmaatregelen variant Kopmaken te Deventer



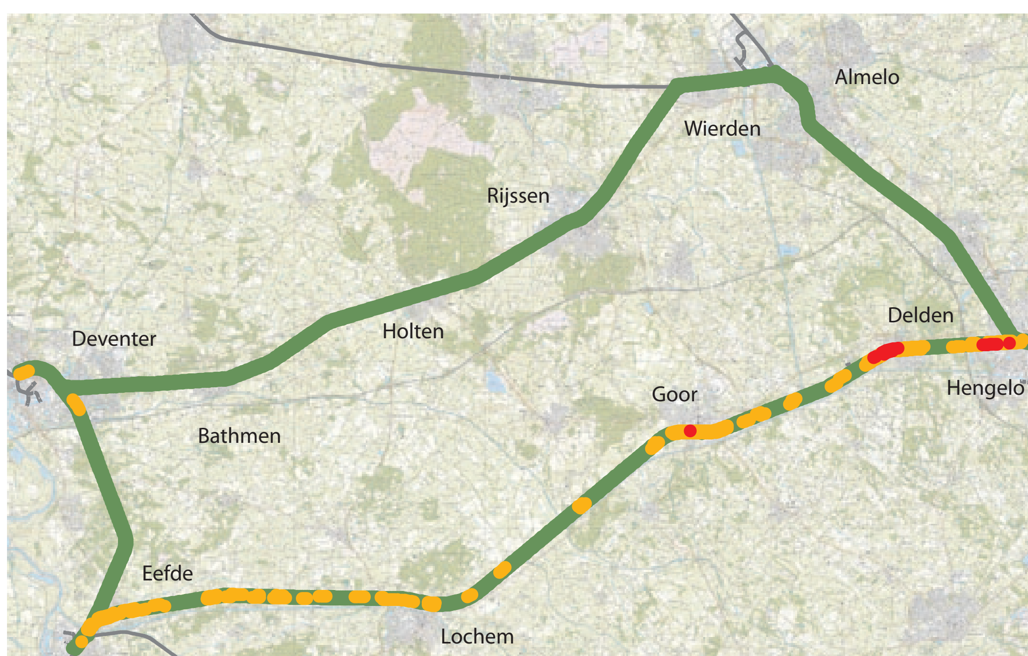
Figuur 2-3 Doelmatige geluidmaatregelen variant Ten westen van Bathmen





Figuur 2-4 Doelmatige geluidmaatregelen variant Ten oosten van Bathmen





Figuur 2-5 Doelmatige geluidmaatregelen variant Twentekanaallijn

2.1.2 Aantal geluidgehinderden in situatie met doelmatige geluidmaatregelen

Ook is het aantal geluidgehinderden berekend rekening houdend met de geluidmaatregelen die doelmatig zijn. Geluidmaatregelen zijn doelmatig als ze een bepaalde, wettelijk voorgeschreven, verhouding hebben tussen de kosten van de maatregel per woning en de geluidvermindering die ze opleveren. De berekening is uitgevoerd rekening houdend met de doelmatige maatregelen die zijn weergegeven op de figuren 2-2 tot en met 2-5.

Er is in de berekening wel rekening gehouden met de geluidschermen die op dit moment al aanwezig zijn. Ook is rekening gehouden met het stiller worden van treinen. Verder is in het model ook het rijden van de reizigerstreinen meegenomen.

Bij het berekenen van het aantal geluidgehinderden is het aantal woningen met 2,8 vermenigvuldigd. Dit is het gemiddelde aantal bewoners per woning in deze regio.

In de onderstaande tabel staat het aantal geluidgehinderden in de huidige situatie, in de referentiesituatie en bij de vier varianten. Hierbij is er van uitgegaan dat er doelmatige maatregelen zijn getroffen, zowel in de referentiesituatie als bij de varianten. Het blauwe blok gaat over de geluidgehinderden langs de varianten die de IJssellijn en de Twentelijn gebruiken, het gele blok over de geluidgehinderden langs de variant Twentekanaallijn.

Tabel 2-2 Berekend aantal geluidgehinderden (meer dan 55 dB(A)), rekening houdend met doelmatige geluidmaatregelen

		Huidige situatie (2011)	Referentie-situatie (2030)	Kopmaken te Deventer (2030)	Ten westen van Bathmen (2030)	Ten oosten van Bathmen (2030)	Twente-kanaallijn (2030)
Woningen langs IJssellijn/Twentelijn	Zutphen west	30	30	30	30	30	30
	Eefde langs TL	500	420	360	350	340	420
	Deventer	1710	1940	1260	2010	2010	2000
	Bathmen	270	390	370	390	360	320
	Holten	710	750	450	460	460	710
	Rijssen	790	1140	940	940	940	960
	Wierden	1400	1150	1020	1020	1020	1310
	Almelo	1560	1720	1810	1810	1810	1560
	Borne	1600	1790	1290	1290	1290	1670
	Hengelo langs TL	590	580	710	710	710	530
Woningen langs Twentekanaallijn	Zutphen oost	30	20	30	30	30	20
	Eefde langs TKL	20	50	70	70	70	80
	Lochem langs TKL	20	50	50	50	50	30
	Goor	40	80	80	80	80	80
	Delden	30	120	120	120	120	120
	Hengelo langs TKL	90	120	100	100	100	100
	Totaal langs IJL/TL	9160	9910	8240	9010	8970	9510
	Totaal langs TKL	230	440	450	450	450	430
	Totaal studiegebied[9]	9390	10350	8690	9460	9420	9940

Huidige situatie en referentiesituatie

Het aantal geluidgehinderden ligt in de referentiesituatie (2030), wanneer rekening wordt gehouden met geluidmaatregelen, in vrijwel het hele gebied hoger dan in de huidige situatie (2011). Dit komt door de toename van het goederenvervoer die in de referentiesituatie wordt verwacht. Er wordt van uit gegaan dat er in de referentiesituatie op enkele plaatsen doelmatige geluidmaatregelen worden genomen. Door deze extra maatregelen zijn er in Wierden in de referentiesituatie juist minder geluidgehinderden dan in de huidige situatie.

Ook langs de Twentekanaallijn komen meer gehinderden doordat er meer goederentreinen zullen rijden dan in de huidige situatie (2011). In totaal zijn er in de referentiesituatie (rekening houdend met doelmatige geluidmaatregelen) in totaal ongeveer duizend meer geluidgehinderden dan in de huidige situatie. Dat zijn er ongeveer duizend minder dan wanneer er geen geluidmaatregelen zouden worden getroffen (zie paragraaf 2.1.2.).

Varianten

Bij variant **Kopmaken te Deventer** ligt het aantal geluidgehinderden langs de IJssellijn en Twentelijn in de situatie **met** maatregelen niet hoger, maar lager dan de referentiesituatie. Dit is te danken aan de doelma-

[9] In deze aanvulling zijn de aantallen afgerond, daarom wijken ze iets af van de aantallen in de MER 1e fase

tige geluidmaatregelen (zie figuur 2-2). Dat het aantal geluidgehinderden zoveel lager ligt komt doordat meer woningen (en gehinderden) van de maatregelen profiteren dan alleen de woningen waarvoor de maatregelen doelmatig zijn. Alleen in Almelo en Hengelo komt het aantal geluidgehinderden wat hoger te liggen.
Bij variant **Ten westen van Bathmen** is de situatie in Deventer en Bathmen heel anders dan die bij variant Kopmaken. In Deventer ligt het aantal geluidgehinderden hoger dan bij variant Kopmaken, omdat er in Deventer minder geluidmaatregelen worden genomen dan bij variant Kopmaken. In Bathmen blijft het aantal geluidgehinderden gelijk aan de referentiesituatie, en er vindt dus geen verbetering van de geluidsituatie plaats, zoals wel het geval is bij Kopmaken. Langs het vervolg van de Twentelijn is de situatie gelijk aan die bij Kopmaken; overwegend minder geluidgehinderden dan in de referentiesituatie dus.
De effecten van variant **Ten oosten van Bathmen** lijken sterk op die van variant Ten westen van Bathmen. Het verschil is dat er in Bathmen zelf minder geluidgehinderden komen ten opzichte van de referentiesituatie. Dit komt doordat de spoorlijn in deze variant verder weg ligt van de meeste meeste woonbebouwing in Bathmen dan het huidige spoor.
Bij deze drie varianten komen er ook meer gehinderden langs de Twentekanaallijn; er is immers van uitgegaan dat er bij deze drie varianten ook over de Twentekanaallijn meer goederentreinen zullen rijden dan in de huidige situatie.
Bij variant **Twentekanaallijn** ligt het aantal geluidgehinderden langs de IJssellijn en de Twentelijn lager dan in de referentiesituatie, door het lagere aantal goederentreinen ten opzichte van de referentiesituatie. Uitzondering zijn Deventer en Wierden; hier worden in de referentiesituatie geluidmaatregelen genomen die bij variant Twentekanaallijn niet doelmatig zijn (en dus niet worden genomen). Daarom komen er hier juist meer geluidgehinderden.
In de dorpen langs de Twentekanaallijn ligt het aantal geluidgehinderden over het algemeen iets hoger dan in de referentiesituatie.

2.1.3 Geluidbelast oppervlak

In de onderstaande tabel is weergegeven hoeveel vierkante kilometer een geluidbelasting zal krijgen boven de 55 dB. In deze berekening is rekening gehouden met de doelmatige geluidmaatregelen. Overigens geven de berekeningen zonder geluidmaatregelen bijna hetzelfde resultaat. Het geluidbelast oppervlak ligt vooral buiten de kernen, omdat de bebouwing langs het spoor en de eventuele geluidschermen in de kernen het geluid afschermen. Buiten de kernen staan geen geluidschermen, omdat ze daar niet doelmatig zijn.

Tabel 2-3 Geluidbelast oppervlak in km², rekening houdend met doelmatige maatregelen

	Huidige situatie (2011)	Referentie-situatie (2030)	Kopmaken te Deventer (2030)	Ten westen van Bathmen (2030)	Ten oosten van Bathmen (2030)	Twente-kanaallijn (2030)
Langs IJssellijn en Twentelijn	21	23	24	25	26	21
Langs Twentekanaallijn	4	5	5	5	5	8
Totaal studiegebied	25	28	29	30	31	29

Huidige situatie en referentiesituatie
In de referentiesituatie rijden er meer goederentreinen over de Twentelijn en de Twentekanaallijn dan in de huidige situatie. Dit is terug te zien in het geluidbelast oppervlak; dit komt hoger te liggen..

Varianten
Bij alle varianten ligt het geluidbelast oppervlak hoger dan in de referentiesituatie. Dit wordt veroorzaakt door de hogere treinaantallen. Bij variant **Ten oosten van Bathmen** is het geluidbelast oppervlak het hoogst. Dit komt doordat bij deze variant er het minste afscherming van het geluid (in de vorm van bebouwing langs het spoor) aanwezig is. Bij de varianten **Kopmaken te Deventer**, **Ten Westen van Bathmen** en **Ten oosten van Bathmen** verandert het geluidbelast oppervlak langs de Twentekanaallijn niet. Bij variant **Twentekanaallijn** neemt het geluidbelast oppervlak langs de Twentekanaallijn logischerwijs flink toe. Langs de Twentelijn is het geluidbelast oppervlak bij deze variant juist wat lager dan bij de drie andere varianten.

2.1.4 Conclusie en beoordeling van de effecten

Bij toepassing van de doelmatige geluidmaatregelen ligt bij alle varianten het aantal geluidgehinderden onder het aantal in de referentiesituatie (waarin overigens ook van enkele maatregelen wordt uitgegaan). Het aantal geluidgehinderden is het kleinst bij variant Kopmaken te Deventer (+) en het grootst bij variant Twentekanaallijn (0). De beide Bathmenvarianten liggen hier tussen in, maar zijn beide als positief (+) beoordeeld.
Overigens is zowel in de huidige situatie (2011) en de referentiesituatie (2030), als bij de varianten, het absolute aantal geluidgehinderden langs de Twentelijnroute veel hoger dan langs de Twentekanaallijn: ongeveer 9.000 versus ruim 400. Dit komt omdat er langs de Twentelijn meer en grotere dorpen en steden liggen en hier meer treinen rijden.
Het geluidbelast oppervlak neemt juist toe. Dit wordt niet of nauwelijks beïnvloed door de doematige geluidmaatregelen. De toename is de variant Ten oosten van Bathmen het grootst (–), maar het verschil tussen de varianten is klein.

Bij de totaalbeoordeling voor het thema Geluid wegen de effecten op geluidgehinderden zwaarder dan de effecten op geluidbelast oppervlak. Omdat het aantal geluidgehinderden bij variant Kopmaken te Deventer duidelijk lager is dan bij de overige varianten is daar de beoordeling iets positiever dan bij de overige varianten. Het verschil in geluidbelast oppervlak tussen de beide Bathmenvarianten leidt (vanwege het minder grote gewicht van dit aspect) niet tot een verschillende beoordeling, beide scoren neutraal (0).

Alles overziende worden de varianten als volgt beoordeeld op het thema geluid.

Tabel 2-4 Beoordeling varianten op het thema geluid ten opzichte van de referentiesituatie (2030)

	Kopmaken te Deventer (2030)	Ten westen van Bathmen (2030)	Ten oosten van Bathmen (2030)	Twentekanaallijn (2030)
Geluidgehinderden	+	+	+	0
Geluidbelast oppervlak	0	0	–	0
Totaal	0/+	0	0	0

Er is geen beoordeling per per dorp of stad gemaakt. Dat zou namelijk geen recht doen aan de grote verschillen tussen de aantallen gehinderden per dorp of stad.
De visuele effecten van de geluidwerende maatregelen zijn meegenomen bij de thema's Landschap en Ruimtegebruik.

2.1.5 Aanvullende informatie: aantal geluidgehinderden zonder rekening te houden met geluidmaatregelen

De Commissie voor de milieueffectrapportage heeft geadviseerd om ook de geluidbelasting in beeld te brengen als er geen extra geluidmaatregelen getroffen zouden worden.
Daartoe is berekend hoeveel woningen langs het spoor meer geluid dan 55 dB ontvangen als gevolg van het rijden van de treinen, zonder in de berekening rekening te houden met de doelmatige maatregelen. Deze berekening is gedaan voor de huidige situatie (2011), voor de referentiesituatie (2030) en voor de vier varianten. Deze situatie zal niet voorkomen (is dus fictief) omdat de doelmatige maatregelen wettelijk verplicht zijn.

Er is in de berekening wel rekening gehouden met de geluidschermen die op dit moment al aanwezig zijn. Ook is rekening gehouden met het stiller worden van treinen. Verder is in het model ook het rijden van de reizigerstreinen meegenomen.
Bij het berekenen van het aantal geluidgehinderden is het aantal woningen met 2,8 vermenigvuldigd. Dit is het gemiddelde aantal bewoners per woning.

In de onderstaande tabel is het aantal geluidgehinderden in de huidige situatie, de referentiesituatie en de vier varianten weergegeven.

Tabel 2-5 Berekend aantal geluidgehinderden (meer dan 55 dB(A)) als in de berekening geen rekening wordt gehouden met doelmatige extra geluidmaatregelen

		Huidige situatie (2011)	Referentie-situatie (2030)	Kopmaken te Deventer (2030)	Ten westen van Bathmen (2030)	Ten oosten van Bathmen (2030)	Twente-kanaallijn (2030)
Woningen langs IJssellijn/Twentelijn	Zutphen west	30	30	30	30	30	30
	Eefde langs IJL	500	420	500	500	490	420
	Deventer	1710	2300	2490	2010	2010	2000
	Bathmen	270	390	400	420	380	320
	Holten	710	810	850	850	850	710
	Rijssen	790	1140	1190	1190	1190	960
	Wierden	1400	1440	1460	1460	1460	1310
	Almelo	1560	1720	1810	1810	1810	1560
	Borne	1600	1790	1850	1850	1850	1670
	Hengelo langs TL	590	640	710	710	710	530
Woningen langs Twentekanaallijn	Zutphen oost	30	20	30	30	30	30
	Eefde langs TKL	20	50	70	70	70	240
	Lochem langs TKL	20	50	50	50	50	100
	Goor	40	80	80	80	80	420
	Delden	30	250	250	250	250	660
	Hengelo langs TKL	90	360	360	360	360	640
	Totaal langs IJL/TL	9160	10680	11290	10830	10780	9510
	Totaal langs TKL	230	810	840	840	840	2090
	Totaal studiegebied	9390	11490	12130	11670	11620	11600

Huidige situatie en referentiesituatie

Het aantal geluidgehinderden ligt in de referentiesituatie in 2030 (in de fictieve situatie zonder extra geluidmaatregelen) in vrijwel het hele gebied hoger dan in de huidige situatie. Dit wordt veroorzaakt door de toename van het goederenvervoer die in de referentiesituatie wordt verwacht. Over de Twentekanaallijn rijden in de huidige situatie (vrijwel) geen goederentreinen en in de referentiesituatie wordt hier wel een enkele goederentrein per werkdag verwacht[8].
In zijn er in de referentiesituatie (in de berekening zonder extra geluidmaatregelen) ruim tweeduizend meer geluidgehinderden dan in de huidige situatie.

Varianten

Bij variant **Kopmaken te Deventer** ligt het aantal geluidgehinderden volgens deze berekening zonder extra geluidmaatregelen ongeveer 650 hoger dan in de referentiesituatie. De grootste toename van het aantal geluidgehinderden vindt logischerwijs plaats in de kernen langs de IJssellijn en Twentelijn (zie tabel). Ook de delen van van Eefde en Zutphen langs de Twentekanaallijn ondervinden extra geluidbelasting bij deze variant.

Bij de varianten **Ten westen van Bathmen** en **Ten oosten van Bathmen** zijn er minder geluidgehinderden dan bij variant Kopmaken. Dat komt omdat de goederentreinen in deze varianten niet door Deventer rijden. Omdat er in Deventer veel mensen langs het spoor wonen, scheelt dat veel in het aantal geluidgehinderden. Het aantal geluidgehinderden in Deventer ligt bij deze varianten dan ook ook lager dan in de referentiesituatie, omdat in de referentiesituatie de goederentreinen wel door Deventer rijden.

[8] In de berekening van de huidige situatie is uitgegaan van 1 goederentrein per werkdag tussen Delden en Hengelo; in de referentiesituatie van incidenteel goederentreinen tussen Zutphen en Delden en ongeveer 2 goederentreinen per werkdag tussen Delden en Hengelo.

Wel zijn er bij de variant **Ten westen van Bathmen** meer geluidgehinderden bij Bathmen; ook meer dan in de referentiesituatie. Bij de variant **Ten oosten van Bathmen** ligt het aantal geluidgehinderden in Bathmen juist lager dan in de referentiesituatie. Dat komt doordat de nieuwe spoorboog ten opzichte van het dorp een gunstiger route heeft dan het bestaande spoor.

Bij variant **Twentekanaallijn** ligt het totaal aantal geluidgehinderden volgens deze berekening zonder extra geluidmaatregelen nauwelijks hoger dan in de referentiesituatie. De situatie verschilt echter sterk tussen de dorpen en steden langs de IJssellijn en Twentelijn enerzijds en de dorpen en steden langs de Twentekanaallijn anderzijds. Logischerwijs ligt het aantal geluidgehinderden langs de Twentekanaallijn bij deze variant flink (namelijk ongeveer 1.270) hoger dan in de referentiesituatie. In de kernen langs de IJssellijn en Twentelijn is de situatie omgekeerd: daar ligt het aantal geluidgehinderden ongeveer even veel lager als in de referentiesituatie.

Door deze tabel te vergelijken met tabel 2-2 is het effect van de geluidmaatregelen goed te zien. Zo is duidelijk dat de maatregelen verantwoordelijk zijn voor 1260 minder geluidgehinderden langs de Twentekanaallijn ten opzichte van deze situatie zonder maatregelen.

2.2 Omgevingsrisico's

De tekst in deze paragraaf is uitgebreid ten opzichte van de beschrijving in hoofdstuk 8 van het MER. De aanvulling betreft:

- informatie over de wetgeving en de onderzoeksmethode;
- een aanvullende analyse van de verandering van omgevingsrisico's als gevolg van het vervoer van gevaarlijke stoffen over het spoor.

Wetgeving en onderzoeksmethode

Het begrip 'externe veiligheid' is een begrip uit de wetgeving. Dit begrip beschrijft de risico's die omwonenden of omstanders lopen als gevolg van het werken met of vervoeren van gevaarlijke stoffen. In dit MER wordt in het vervolg de term 'omgevingsrisico's' gebruikt[11].

De regels voor de begrenzing van die risico's langs het spoor zijn neergelegd in een wijziging van de Wet vervoer gevaarlijke stoffen (Wvgs) onder de naam Wet basisnet. In het Basisnet spoor is per spoortraject vastgelegd hoeveel risico voor de bebouwde omgeving maximaal is toegestaan. Dit is vastgelegd in een zogenoemde 'risicoplafond' per spoorlijn. De Wet Basisnet is medio 2012 vastgesteld door de Tweede Kamer en in juli 2013 door de Eerste Kamer. De wet zal naar verwachting in werking treden in de eerste helft van 2014. In het MER is er van uitgegaan dat de externe risico's van het vervoer van gevaarlijke stoffen binnen de vastgelegde risicoplafonds blijven[12]. Hiermee geeft de Wet basisnet een randvoorwaarde aan het gebruik van het spoor, en is er feitelijk geen sprake van effecten op het gebied van omgevingsrisico's. Hierdoor zijn er in dit opzicht geen verschillen tussen de varianten.

Het is gebruikelijk om daarnaast te onderzoeken of de omwonenden en de hulpdiensten voldoende zijn voorbereid op een eventueel incident met gevaarlijke stoffen op het spoor. Dat onderzoek vindt plaats in nauw overleg met de brandweerkorpsen van de Veiligheidsregio's in het betreffende gebied. Gezamenlijk wordt een Integraal Veiligheids Plan (IVP) opgesteld. De resultaten hiervan worden meegenomen in het Ontwerp Tracébesluit (OTB) dat tegelijk met de tweede fase van het MER wordt gemaakt. Daarin zal onder meer worden bepaald of en welke aanvullende maatregelen nodig zijn voor de zelfredzaamheid van de burgers en welke maatregelen nodig zijn om effectief optreden van de hulpdiensten mogelijk te maken.

[11] Hiervoor is gekozen omdat het begrip externe veiligheid niet gaat over veiligheid maar over risico's.

[12] Bij de beoordeling van de varianten is aangenomen dat er bij dreigende overschrijding maatregelen worden genomen om binnen de risicoplafonds te blijven.

2.2.1 Omgevingsrisico's in relatie tot Basisnet

Huidige situatie en referentiesituatie 2030
In het MER is er van uitgegaan dat de Wet basisnet in werking is getreden (dit zal in de eerste helft van 2014 gebeuren). In het Basisnet spoor is het risicoplafond voor elke bestaand spoortraject vastgelegd. De transporthoeveelheden die bij het vaststellen van Basisnet spoor zijn gebruikt om de risicoplafonds te berekenen worden vermeld in Regeling basisnet[13]. Deze hoeveelheden leiden tot het berekende 'risicoplafond' langs deze trajecten. Het vervoer van gevaarlijke stoffen is hiermee gelimiteerd.

Varianten
Om een idee te krijgen van de omvang van het vervoer van gevaarlijke stoffen: bij alle varianten is het vervoer van gevaarlijke stoffen hoogstens 2 % van het totale goederenvervoer. Bij alle varianten is het vervoer van gevaarlijke stoffen gelimiteerd door de risicoplafonds van Basisnet spoor en worden de vastgelegde risicoplafonds langs de spoorlijnen niet overschreden.
Bij de variant **Kopmaken te Deventer** keren de goederentreinen op het goederenemplacement. Het behandelen van treinen op rangeeremplacementen valt buiten het wettelijk kader van de Wet basisnet, maar wordt gereguleerd via de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo). In het kader van het tot stand komen van het Basisnet spoor is getoetst of de afhandeling van de treinen die passen binnen het Basisnet, ook passen binnen de risicoruimte van de huidige omgevingsvergunning (voorheen milieuvergunning geheten) van het goederenemplacement van Deventer. Hieruit is gebleken dat er in Deventer geen veiligheidsknelpunten zijn.

Ook bij de varianten **Ten westen van Bathmen** en **Ten oosten van Bathmen** worden de vastgelegde risicoplafonds langs het bestaande spoor niet overschreden. Voor de nieuwe spoortracé's ten westen respectievelijk ten oosten van Bathmen zijn met een model berekeningen uitgevoerd van het zogenoemde Plaatsgebonden Risico. Uit de berekeningen blijkt dat de risiconiveaus langs de nieuwe spoortracé's ver onder de wettelijke grenswaarden liggen, en zodanig laag zijn dat er geen reden is om maatregelen te nemen.
Ook bij variant **Twentekanaallijn** worden de vastgelegde risicoplafonds langs de bestaande spoorlijnen niet overschreden.

2.2.2 Aanvullende informatie: veranderingen omgevingsrisico's
Door de Commissie voor de milieueffectrapportage is aangegeven dat de bovenstaande toetsing volgens Basisnet te weinig informatie geeft voor de onderlinge vergelijking van de varianten. Daarom is hierover een aanvullende, kwalitatieve, beoordeling gemaakt in Deel B van de Aanvulling op het MER.
Bij deze beoordeling is het belangrijk te beseffen dat de keuze voor een variant niet bepaalt welke route vervoerders voor het vervoer van gevaarlijke stoffen zullen kiezen. Daarin zijn ze vrij, binnen de (risico) grenzen van Basisnet Spoor. Daarom is de beoordeling gebaseerd op de meest waarschijnlijke en logische routekeuze. Onder de tabel is de beoordeling toegelicht.

[13] Op dit moment in de Circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen (cRNVGS), in 2014 in de Regeling basisnet.

Tabel 2-6 Omvang van de omgevingsrisico's ten opzichte van de referentiesituatie (2030).

		Huidige situatie (2011)	Kopmaken te Deventer (2030)	Ten westen van Bathmen (2030)	Ten oosten van Bathmen (2030)	Twente-kanaallijn (2030)
langs IJssellijn/ Twentelijn	langs IJssellijn	+	0	0	0	+
	omgeving emplacement Deventer	+	0	+	+	+
	Deventer – Bathmen	–	0	+	+	+
	omgeving nieuw spoor	n.v.t.	n.v.t.	–	–	n.v.t.
	omgeving Bathmen	–	0	0/–	+	+
	Bathmen – Almelo – Hengelo	–	0	0	0	+
Langs TKL	Zutphen – Hengelo	+	+	+	+	0
Totaal		–	0	0	+	+

Huidige situatie en referentiesituatie

In de huidige situatie worden de IJssellijn, Twentelijn en Twentekanaallijn gebruikt voor het spoorvervoer van gevaarlijke stoffen. Over de Twentelijn werden in de jaren 2011 en 2012 meer gevaarlijke stoffen vervoerd dan zou zijn toegestaan binnen de risicoplafonds van Basisnet. Na het in werking treden van Basisnet (verwacht in 2014) en in de referentiesituatie (2030) zullen de omgevingsrisico's (met name het groeps-risico) langs de Twentelijn dus lager zijn dan nu het geval is.

Varianten

Bij variant **Kopmaken te Deventer** wordt het emplacement in Deventer aangepast:

- De goederentreinen worden op het rangeeremplacement van Deventer vrijwel op dezelfde locatie behandeld als in de bestaande situatie;
- In de nieuwe situatie passeren aankomende en vertrekkende treinen minder wisselverbindingen dan in de bestaande situatie. Hierdoor vermindert het aantal mogelijke botsingspunten;
- In de nieuwe situatie is de afstand tussen twee tegelijkertijd opgestelde goederentreinen op het emplace-ment groter dan in de bestaande situatie. Dit leidt tot een verbetering van de veiligheid.

De omgevingsrisico's van het emplacement van Deventer nemen daardoor niet toe en blijven passen binnen de risico gebruiksruimte van de huidige omgevingsvergunning van het emplacement.

Elders langs het spoor worden de volgende effecten op omgevingsrisico's verwacht:

- Langs de IJssellijn tussen Zutphen en Deventer: dezelfde omgevingsrisico's als in de referentiesituatie 2030;
- In de omgeving van het emplacement Deventer en langs het traject van Deventer tot 'Snippeling Aansluiting': dezelfde omgevingsrisico's als in de referentiesituatie 2030;
- Langs de Twentelijn tussen Deventer ('Snippeling Aansluiting') en Hengelo: dezelfde omgevingsrisico's als in de referentiesituatie 2030;
- Langs de Twentekanaallijn (Zutphen – Delden – Hengelo): naar verwachting een verlaging van de omgevingsrisico's ten opzichte van de referentiesituatie 2030, omdat het in deze situatie minder waarschijnlijk is dat vervoerders met gevaarlijke stoffen via de Twentekanaallijn (niet geëlektrificeerd en grotendeels enkelsporig) gaan rijden als de route via Deventer geschikt gemaakt is voor extra goederentreinen.

Bij de varianten **Ten westen van Bathmen** en **Ten oosten van Bathmen** wordt een stuk nieuw spoor aangelegd. De omgevingsrisico's van het nieuwe spoor bij Bathmen zijn berekend op basis van het maximale toelaatbare vervoer van gevaarlijke stoffen volgens Basisnet op de IJssellijn. Hieruit komt naar voren dat de omgevingsrisico's bij Bathmen bij variant **Ten westen van Bathmen** iets hoger zijn dan in de referentiesituatie 2030 vanwege de nieuwe wissel waarmee de nieuwe spoorboog op het bestaande tracé

van de Twentelijn wordt aangesloten. Bij variant **Ten oosten van Bathmen** zijn de omgevingsrisico's juist kleiner omdat de treinen minder dicht langs de bebouwde kom van Bathmen gaan.
Elders langs het spoor worden de volgende effecten op omgevingsrisico's verwacht:

- Langs de IJssellijn tussen Zutphen en Deventer is er geen verandering van de omgevingsrisico's ten opzichte van de referentiesituatie 2030;
- In de omgeving van het emplacement Deventer en langs het traject van Deventer tot 'Snippeling Aansluiting' worden de omgevingsrisico's waarschijnlijk kleiner ten opzichte van de referentiesituatie 2030. Als de doorgaande spoorverbinding via een van de spoorbogen bij Bathmen beschikbaar is, is het immers niet waarschijnlijk dat vervoerders er toch voor kiezen om in Deventer te gaan kopmaken.
- Tussen 'Snippeling Aansluiting' en Bathmen: eveneens een vermindering van de omgevingsrisico's ten opzichte van de referentiesituatie 2030 omdat het vervoer van gevaarlijke stoffen via een van de spoorbogen bij Bathmen zal rijden, en er dus minder vervoer via Deventer zal zijn.
- Tussen Bathmen en Hengelo blijven de omgevingsrisico's hetzelfde als bij de referentiesituatie 2030.
- Langs de Twentekanaallijn (Zutphen – Delden – Hengelo) worden lagere omgevingsrisico's verwacht dan in de referentiesituatie 2030, omdat het in deze situatie minder waarschijnlijk is dat vervoerders gevaarlijke stoffen vervoeren via de Twentekanaallijn (niet geëlektrificeerd en grotendeels enkelsporig) als de route via de IJssellijn en Twentelijn geschikt gemaakt is voor extra goederentreinen.

De spoorverdubbeling bij de variant **Twentekanaallijn** zal er niet toe leiden dat de omgevingsrisico's langs de Twentekanaallijn significant veranderen ten opzichte van de referentiesituatie (2030). Elders langs het spoor worden de volgende effecten op omgevingsrisico's verwacht:

- Langs de IJssellijn tussen Zutphen en Deventer ('Snippeling Aansluiting') zijn de omgevingsrisico's waarschijnlijk lager dan in de referentiesituatie 2030. Als de Twentekanaallijn geschikt is gemaakt voor extra goederentreinen is het onwaarschijnlijk dat vervoerders toch kiezen voor de route via de IJssellijn met kopmaken te Deventer;
- 'Voor de omgeving van het emplacement Deventer en langs het traject van Deventer tot 'Snippeling Aansluiting' geldt hetzelfde;
- Langs de Twentelijn tussen Deventer ('Snippeling Aansluiting') en Hengelo geldt hetzelfde;
- Langs de Twentekanaallijn (Zutphen – Delden – Hengelo) zijn de omgevingsrisico's dus hetzelfde als in de referentiesituatie 2030.

2.2.3 Conclusie en beoordeling van de effecten

Als de varianten worden getoetst aan Basisnet, zijn de uitkomsten als volgt.
Omdat de risico's van het vervoer van gevaarlijke stoffen begrensd zijn en deze begrenzingen niet wijzigen als gevolg van de varianten van PHS-GON, zijn bij geen enkele variant de omgevingsrisico's groter dan de vastgelegde risicoplafonds. Ook bij het rangeeremplacement van Deventer doen zich bij de variant Kopmaken te Deventer geen veiligheidsknelpunten voor. De risiconiveaus langs de nieuwe spoortrajecten Ten westen van Bathmen en Ten oosten van Bathmen liggen ver onder de wettelijke grenswaarden. Daarom zijn alle varianten neutraal (0) beoordeeld op het thema 'omgevingsrisico's volgens Basisnet'.

Uit de aanvullende vergelijking van de vier varianten komt naar voren dat deze geen verhoging tot gevolg hebben van de omgevingsrisico's ten opzichte van de referentiesituatie 2030, met uitzondering van een mogelijke verhoging ter hoogte van de kern Bathmen als gevolg van een nieuwe wissel waarmee het nieuwe spoor op de Twentelijn wordt aangesloten. Met uitzondering van deze zeer lokale verhoging van de omgevingsrisico's (overigens ruim binnen de risiconormering), bevestigt de aanvullende risicobeoordeling de neutrale score op het aspect omgevingsrisico's. Bij de varianten Ten oosten van Bathmen en Twentekanaallijn worden per saldo (in het hele studiegebied) iets lagere omgevingsrisico's verwacht dan bij de twee andere varianten.

Tabel 2-7 Beoordeling varianten op het thema omgevingsrisico's in vergelijking met de referentiesituatie (2030)

	Kopmaken te Deventer	Ten westen van Bathmen	Ten oosten van Bathmen	Twentekanaallijn
Omgevingsrisico's bij toetsing aan Basisnet	0	0	0	0
Omgevingsrisico's aanvullende effectvergelijking	0	0	+	+

2.3 Lucht

De effectvergelijking voor lucht is niet aangevuld. De reden daarvoor is dat de effecten op lucht zeer beperkt zijn en de luchtkwaliteit ver onder de grenswaarden blijft. Daarom is het belang van dit thema voor de afweging beperkt.
Locatiespecifieke informatie over de invloed van het project op de luchtkwaliteit is te vinden op de A3-kaarten in Effectrapport Lucht.

In de referentiesituatie (2030) is de luchtkwaliteit beter dan in de huidige situatie (2011). Dit is onder meer te danken aan het steeds schoner worden van het wegverkeer. Nergens in het gebied worden in de referentiesituatie de grenswaarden overschreden.

De luchtkwaliteit in de referentiesituatie en bij de varianten is weergegeven in de onderstaande tabel.

Tabel 2-8 Effecten varianten op lucht: (hoogste concentraties stikstofioxide (NO_2) en fijn stof (PM_{10} en $PM_{2,5}$) langs het spoor en concentratietoenames, in µg/m²)

	Huidige situatie (2011)	Referentie-situatie (2030)	Kopmaken te Deventer (2030)	Ten westen van Bathmen (2030)	Ten oosten van Bathmen (2030)	Twente-kanaallijn (2030)
NO_2 (grenswaarde: 40)						
hoogste concentratie	29,2	15,6	15,6	15,6	15,6	15,6
grootste toename door project	n.v.t.	n.v.t.	0,1	0,1	0,1	0,1
PM_{10} (grenswaarde: 32.5)*						
hoogste concentratie	27,9	22,9	22,9	22,9	22,9	23,3
grootste toename door project	n.v.t.	n.v.t.	0,5	0,1	0,1	0,5
$PM_{2,5}$ (grenswaarde: 25)						
hoogste concentratie	15,9	12,4	12,5	12,3	12,3	12,3
grootste toename door project	n.v.t.	n.v.t.	0,1	0	0	0,1

Bij alle varianten blijven de concentraties luchtverontreinigende stoffen ver onder de grenswaarden. Dit is ook het geval als rekening wordt gehouden met de cumulatie van luchtverontreiniging door wegverkeer.

De Twentelijnvarianten leiden in het algemeen tot een zeer beperkte verslechtering van de luchtkwaliteit. Bij de varianten Ten westen en Ten oosten van Bathmen verbetert de luchtkwaliteit enigszins bij Deventer, vanwege het feit dat hierbij de goederentreinen de stad Deventer mijden.
Bij de Twentekanaallijn treedt zowel een verslechtering als een verbetering op in de luchtkwaliteit, als gevolg van de andere route die de treinen hier nemen. Ook hier zijn de veranderingen ten opzichte van de referentiesituatie zeer beperkt.

Alles overziende worden de varianten als volgt beoordeeld op het thema lucht.

Tabel 2-9 Beoordeling varianten op het thema lucht

	Kopmaken te Deventer	Ten westen van Bathmen	Ten oosten van Bathmen	Twentekanaallijn
Luchtkwaliteit	0/–	0/–	0/–	0

2.4 Trillingen

De tekst in deze paragraaf is sterk uitgebreid ten opzichte van de beschrijving in hoofdstuk 8 van het MER. De aanvulling betreft:
- Informatie over de regelgeving en de gebruikte onderzoeksmethode;
- informatie over het aantal gehinderde gebouwen per woonkern;
- Aanvullende informatie over de mogelijkheden, effecten en kosten van tillingsmaatregelen. De uitkomsten hiervan zijn opgenomen in een apart rapport (Deel C). In deze paragraaf is daarvan een samenvatting opgenomen.

Wetgeving en onderzoeksmethode
Treinverkeer kan trillingen veroorzaken in gebouwen die dichtbij het spoor liggen. Trillingen ontstaan door het samenspel tussen een passerende trein en (oneffenheden van) het spoor en worden via de bodem overgedragen naar bouwwerken in de omgeving. Trillingen kunnen leiden tot hinder en tot schade.

In het kader van het MER is het optreden van trillingen in de omgeving van het spoor in kaart gebracht met behulp van een rekenmodel. In dit model zijn de kenmerken van het spoor opgenomen (zoals wissels en overwegen) en het verwachte aantal en type treinen. De uitkomsten van het model zijn kaarten waarop te zien is waar langs het spoor trillingen voorkomen met een bepaalde sterkte en intensiteit. Door deze contouren te combineren met adresgegevens is het aantal gehinderde gebouwen berekend.

De maximale sterkte (V_{max} genoemd) is de sterkste trilling die per dag op een bepaalde locatie voorkomt. De V_{max} wordt (simpel gezegd) bepaald door de zwaarste trein die per dag voorbij komt. De V_{max} verandert alleen als er zwaardere treinen gaan rijden en niet als er alleen meer treinen gaan rijden. De trillingsintensiteit (V_{per} genoemd) is een maat voor hoe vaak er trillingen op een bepaalde locatie ontstaan. De V_{per} op een bepaalde locatie verandert wel als er alleen meer treinen gaan rijden; er komen dan immers vaker per dag trillingen.

Er zijn tot op heden geen wettelijke normen voor de V_{max} en de V_{per}. Vooruitlopend op toekomstige wetgeving heeft de minister van Infrastructuur en Milieu de Beleidsregel Trillingshinder Spoor (Bts) vastgesteld voor gebruik in Tracéwetprocedures. In de Bts wordt zowel de V_{max} als de V_{per} beoordeeld. Het beoordelingskader van de Bts is in dit MER gebruikt voor de vergelijking van de varianten.

Op 2 oktober 2013 heeft de Raad van State in twee uitspraken over tracébesluiten voor spoorprojecten uitgesproken dat bepaalde onderdelen van de Beleidregel Trillinghinder Spoor (Bts) onvoldoende onderbouwd zijn. Deze uitspraak zal moeten leiden tot aanpassing van de Bts. Ten tijde van het opstellen van deze Aanvulling op het MER 1e fase was daar inhoudelijk nog niets over bekend. Daarom is in deze Aanvulling, net zoals in het MER 1e fase, gewerkt met de oorspronkelijke Bts. In de 2e fase van het m.e.r.-onderzoek zal vanzelfsprekend worden gewerkt met de dan vigerende Bts.

Naast trillingshinder is bepaald hoeveel woningen kans lopen op trillingsschade tijdens de bouwwerkzaamheden en tijdens de exploitatie (door rijdende treinen). Hieruit is gebleken dat de kans op schade door het rijden van de treinen nauwelijks verschilt tussen de referentiesituatie en de varianten.

2.4.1 Trillingshinder

Huidige situatie en referentiesituatie
Met de methode die de Bts voorschrijft kan de huidige situatie in principe niet in kaart worden gebracht. De Bts beoordeelt namelijk de **toename** van de trillingssterkte V_{max}. Wel geeft de Bts een grenswaarde voor de trillingsintensiteit. Daarom is van de huidige situatie in kaart gebracht waar deze grenswaarde wordt overschreden. In tabel 2-10 is weergegeven hoeveel gebouwen het per kern betreft. De meeste gebouwen waar (in 2011) volgens de berekeningen deze grenswaarde werd overschreden staan in Almelo.

In de referentiesituatie (2030) is het aantal goederentreinen op het traject Deventer – Hengelo hoger dan in de huidige situatie (2011). Van de referentiesituatie zijn met een model de trillingscontouren rond het spoor berekend. Op basis van deze berekening is vastgesteld bij hoeveel gebouwen het beoordelingskader voor trillingshinder wordt overschreden. In de onderstaande tabel 2-10 zijn de resultaten weergegeven. De gehinderde gebouwen bevinden zich met name in Almelo en Hengelo.
De toename van het aantal gehinderde gebouwen ten opzichte van de huidige situatie is relatief beperkt. Dit komt omdat er over de Twentelijn ook in de huidige situatie al goederentreinen rijden. De toename van het aantal goederentreinen leidt niet tot een hogere trillingssterkte (V_{max}). De trillingsintensiteit (V_{per}) neemt wel toe door het hogere aantal goederentreinen.

Tabel 2-10 Aantal gebouwen waar het beoordelingskader voor trillingshinder (Bts) wordt overschreden (situatie zonder trillingsmaatregelen)

		Huidige situatie (2011)	Referentie-situatie (2030)	Kopmaken te Deventer (2030)	Ten westen van Bathmen (2030)	Ten oosten van Bathmen (2030)	Twente-kanaallijn (2030)
Woningen langs IJssellijn/Twentelijn	Zutphen west	0	0	10	10	10	7
	Eefde langs TL	0	0	205	205	205	1
	Deventer	0	1	296	1	1	0
	Bathmen	0	1	1	3	10	0
	Holten	0	1	1	1	1	0
	Rijssen	0	0	2	2	2	0
	Wierden	2	5	7	7	7	2
	Almelo	11	19	25	25	25	11
	Borne	1	5	6	6	6	2
	Hengelo langs TL	3	13	47	47	47	8
Woningen langs Twentekanaallijn	Zutphen oost	0	0	2	2	2	1
	Eefde langs TKL	0	0	0	0	0	102
	Lochem langs TKL	0	0	0	0	0	37
	Goor	0	0	0	0	0	148
	Delden	0	0	0	0	0	327
	Hengelo langs TKL	0	0	1	1	1	353
	Totaal langs IJL/TL	17	45	600	307	314	31
	Totaal langs TKL	0	0	3	3	3	968
	Totaal studiegebied[14]	17	45	603	310	317	999

[14] De hier gegeven totalen wijken enigszins af van de gegevens in het MER. In deze berekeningen zijn enkele correcties doorgevoerd.

Varianten
Bij variant **Kopmaken te Deventer** wordt bij een kleine 600 gebouwen extra het beoordelingskader voor trillingshinder overschreden. Het betreft met name gebouwen in Eefde en Deventer en in mindere mate in Hengelo en Almelo. In de situatie met variant Kopmaken te Deventer wordt het goederenvervoer over de IJssellijn daar bepalend voor de trillingssterkte.
Bij de varianten **Ten westen van Bathmen** en **Ten oosten van Bathmen** wordt bij ruim 300 gebouwen extra het beoordelingskader voor trillingshinder overschreden. Bij deze varianten gaat het met name om gebouwen langs de IJssellijn in Eefde, en in mindere mate in Hengelo en Almelo. Net als bij Kopmaken te Deventer ontstaat het verschil met de referentiesituatie door het gebruik van de IJssellijn. Het verschil met Kopmaken te Deventer is dat bij deze varianten Deventer niet wordt doorkruist en daar geen extra trillingshinder ontstaat. Het aantal trillingsgehinderde gebouwen in Bathmen is 3 (Ten westen van Bathmen) respectievelijk 10 (Ten oosten van Bathmen), in plaats van 1 in de referentiesituatie).
Bij variant **Twentekanaallijn** wordt bij een kleine 1.000 gebouwen extra het beoordelingskader voor trillingshinder overschreden. Het betreft met name gebouwen in Eefde, Goor, Delden en Hengelo.
Dit grote aantal ontstaat doordat er in de referentiesituatie (en de huidige situatie[15]) slechts weinig goederentreinen over de Twentekanaallijn rijden. Bij variant Twentekanaallijn worden de goederentreinen bepalend voor de trillingssterkte.

2.4.2 Conclusie en beoordeling van de effecten

De variant Kopmaken te Deventer leidt tot een toename van het aantal gebouwen waar de streefwaarde voor trillingshinder wordt overschreden in Eefde en Deventer. De varianten Ten westen van Bathmen en Ten oosten van Bathmen leiden tot een toename in de kern Eefde; door het vermijden van Deventer hebben deze varianten het laagste aantal gebouwen waar de streefwaarde wordt overschreden.
De variant Twentekanaallijn leidt tot een groot aantal gebouwen waar de streefwaarde wordt overschreden in de kernen Eefde, Goor, Delden en Hengelo. Deze variant leidt tot de grootste toename doordat de treinen verschillende woonkernen passeren en doordat er in de (berekende) huidige situatie (2011) nauwelijks goederentreinen rijden.
Het bovenstaande leidt tot de volgende beoordeling voor het thema trillingen.

Tabel 2-11 Beoordeling varianten op het thema trillingen ten opzichte van de referentiesituatie (2030)

	Kopmaken te Deventer (2030)	Ten westen van Bathmen (2030)	Ten oosten van Bathmen 2030)	Twentekanaallijn (2030)
Trillingen	––	–	–	––

Bovenstaande beoordeling is de beoordeling zonder rekening te houden met het nemen van maatregelen tegen trillingen, conform het MER 1e fase.

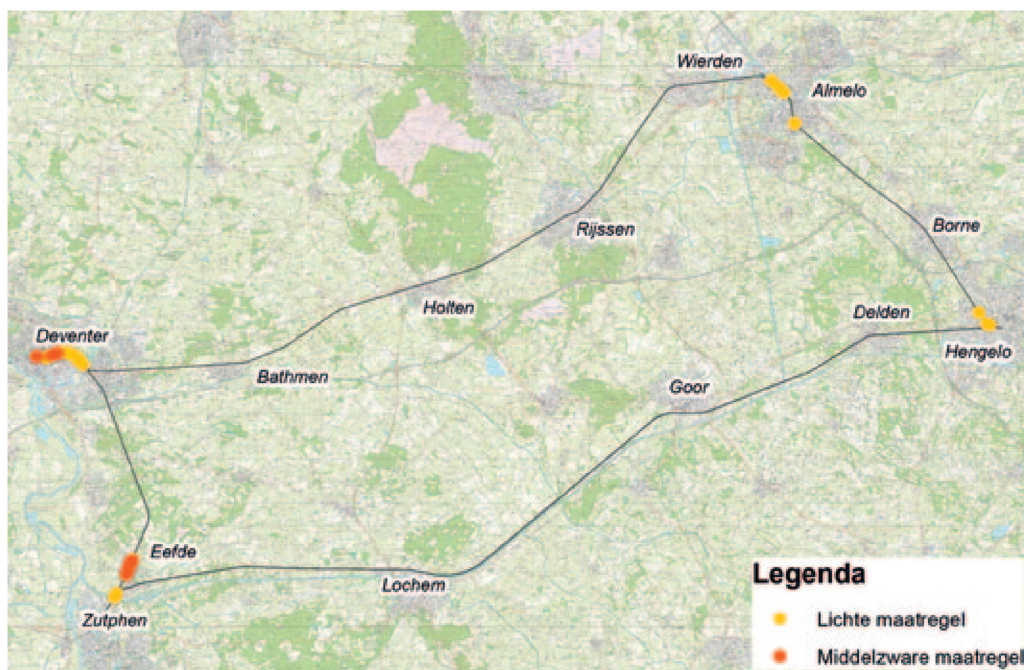
2.4.3 Aanvullende informatie: mitigerende maatregelen

Er zijn verschillende typen mitigerende maatregelen denkbaar waarmee trillingshinder mogelijk kan worden verminderd, namelijk aan de bron (de trein en het spoor), aan de overdracht van de trillingen en aan de woningen. De mogelijkheden tot het nemen van maatregelen en de kosten ervan zijn sterk afhankelijk van de locatie waar het probleem zich voordoet. Er is tot op heden geen regelgeving waarmee kan worden bepaald of een maatregel tegen trillingen een doelmatige verhouding heeft tussen kosten en hinderbeperking.

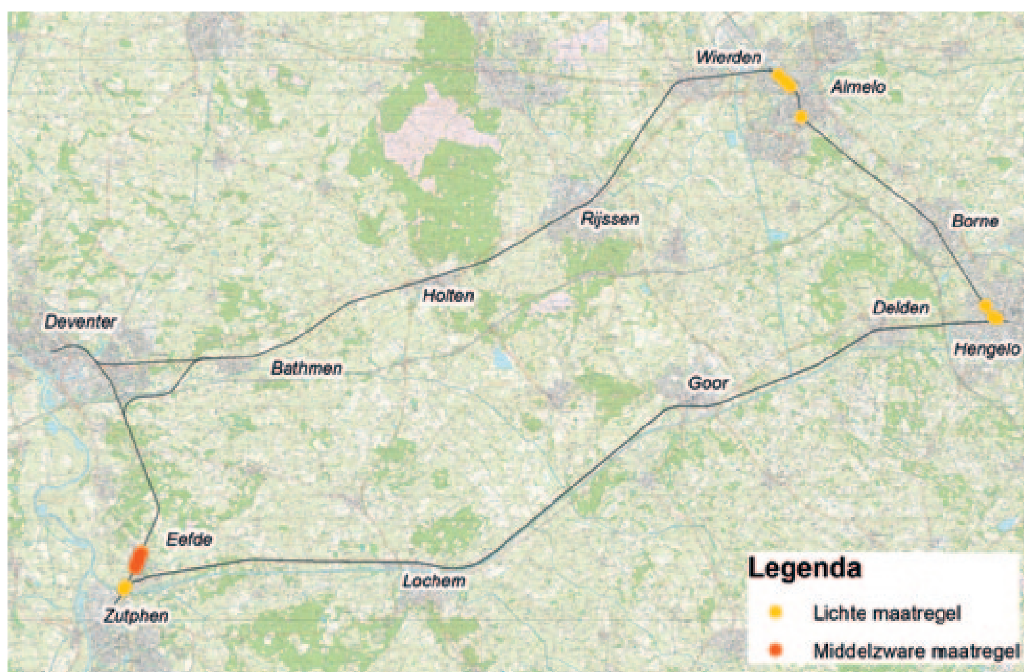
In het kader van de aanvulling op het MER is in de Aanvulling Deel C nader onderzoek verricht naar de mogelijkheden van trillingsmaatregelen, de effecten daarvan op de trillingshinder en de kosten. Bij dit onderzoek is gekeken naar de mate waarin de streefwaarde wordt overschreden, naar mogelijke typen maatregelen (licht, middel of zwaar) en naar de lengte (aantal meters) waarover deze maatregelen moeten worden genomen. Een lichte maatregel is bijvoorbeeld het aan elkaar verbinden van dwarsliggers (dit levert een stijvere constructie). Een zware maatregel is bijvoorbeeld het aanbrengen van een L-vormige betonnen wand in het spoortalud. Voor meer informatie over mogelijke maatregelen, zie Aanvulling Deel C.

[15] In de berekening van de huidige situatie is uitgegaan van 1 goederentrein per werkdag tussen Delden en Hengelo; in de referentiesituatie van incidenteel goederentreinen tussen Zutphen en Delden en ongeveer 2 goederentreinen per werkdag tussen Delden en Hengelo.

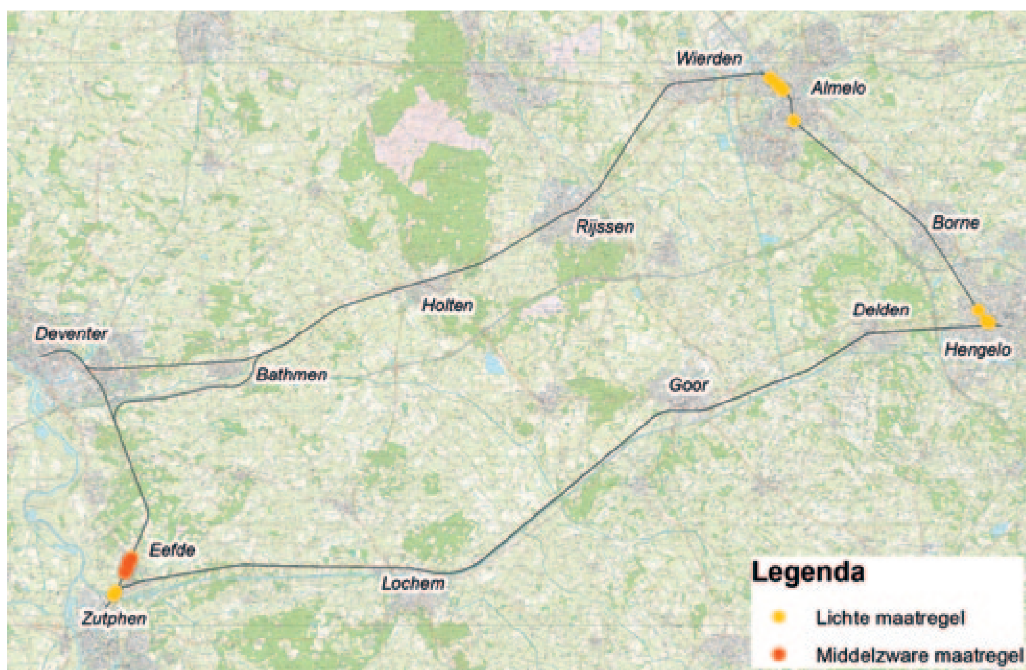
Via een stapsgewijze aanpak is in Deel C bepaald waar en over welke lengte welk type maatregelen zouden kunnen worden getroffen. Daarbij is onder meer een aanname gedaan over de maximale kosten die uit doelmatigheidsoverwegingen per woning besteed zou kunnen worden.
In de onderstaande figuren 2-6 tot en met 2-9 is weergegeven waar bij elk van de varianten volgens die aanpak trillingsmaatregelen worden voorgesteld.



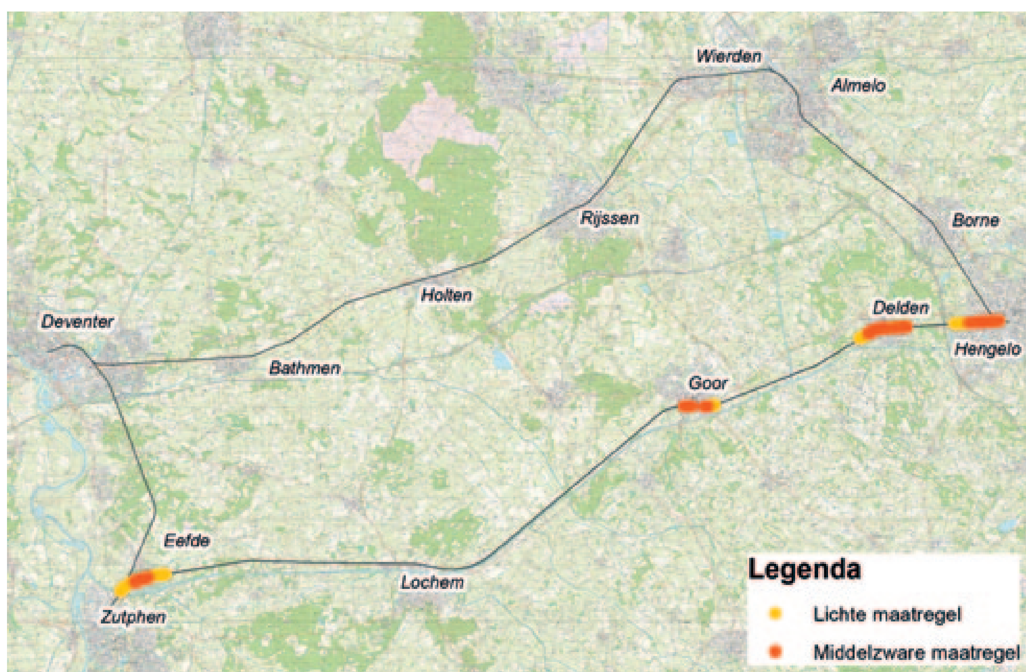
Figuur 2-6 Voorstel trillingsmaatregelen variant Kopmaken te Deventer



Figuur 2-7 Voorstel trillingsmaatregelen variant Ten westen van Bathmen



Figuur 2-8 Voorstel trillingsmaatregelen variant Ten oosten van Bathmen



Figuur 2-9 Voorstel trillingsmaatregelen variant Twentekanaallijn

De kosten van de op de figuren opgenomen ze maatregelen zijn geraamd en opgenomen in de kostenraming (zie paragraaf 4.3).

Als deze maatregelen worden toegepast, wordt het aantal gebouwen waar het beoordelingskader wordt overschreden lager. De berekende aantallen zijn weergegeven in de onderstaande tabel.

Tabel 2-12 Aantal gebouwen waar het beoordelingskader voor trillingshinder (Bts) wordt overschreden (situatie met trillingsmaatregelen)

		Huidige situatie (2011)	Referentie-situatie (2030)	Kopmaken te Deventer (2030)	Ten westen van Bathmen (2030)	Ten oosten van Bathmen (2030)	Twente-kanaallijn (2030)
Woningen langs IJssellijn/Twentelijn	Zutphen west	0	0	9	9	9	6
	Eefde langs IJL	0	0	72	72	72	1
	Deventer	0	1	72	1	1	0
	Bathmen	0	1	1	3	10	0
	Holten	0	1	1	1	1	0
	Rijssen	0	0	2	2	2	0
	Wierden	2	5	6	6	6	2
	Almelo	11	19	25	25	25	11
	Borne	1	5	6	6	6	2
	Hengelo langs TL	3	13	27	27	27	8
Woningen langs Twentekanaallijn	Zutphen oost	0	0	2	2	2	1
	Eefde langs TKL	0	0	0	0	0	41
	Lochem langs TKL	0	0	0	0	0	37
	Goor	0	0	0	0	0	78
	Delden	0	0	0	0	0	39
	Hengelo langs TKL	0	0	0	0	0	23
	Totaal langs IJL/TL	17	45	221	152	159	30
	Totaal langs TKL	0	0	2	2	2	219
	Totaal studiegebied	**17**	**45**	**223**	**154**	**161**	**249**
	Totaal studiegebied zonder maatregelen	17	45	603	310	317	999

In de tabel is zichtbaar dat de verschillen tussen de varianten kleiner zijn wanneer maatregelen worden toegepast dan in de situatie zonder maatregelen (vergelijk met de onderste rij).Vooral variant Twentekanaallijn krijgt substantieel minder gebouwen waar het beoordelingskader wordt overschreden.

Tabel 2-13 Beoordeling varianten op het thema trillingen, rekening houdend met maatregelen, ten opzichte van de referentie-situatie (2030)

	Kopmaken te Deventer (2030)	Ten westen van Bathmen (2030)	Ten oosten van Bathmen (2030)	Twentekanaallijn (2030)
Trillingen	–	–	–	–

2.5
Milieugezondheidskwaliteit

Deze paragraaf bevat geen aanvullende informatie ten opzichte van hoofdstuk 8 van het MER. Bij dit thema zijn de verschillen tussen de varianten zeer beperkt en deze worden uitsluitend veroorzaakt door de verschillen in geluideffecten. Dit thema levert dus geen aanvullende informatie voor de afweging.

De effecten op milieugezondheidskwaliteit zijn voor zowel de varianten als de referentiesituatie in kaart gebracht met de methode van de gezondheidseffectscreening. Hierbij wordt niet alleen gekeken naar waarden boven de normen, maar ook daaronder. Hiertoe worden de woningen in het studiegebied in verschillende milieukwaliteitklassen ingedeeld. In die indeling wordt zowel rekening gehouden met de geluidbelasting, de luchtkwaliteit als de externe veiligheid (omgevingsrisico's door vervoer van gevaarlijke stoffen).
Uit het onderzoek blijkt dat de effecten van het project op de milieuklasse-indeling zeer beperkt is. Er ontstaat een verschuiving van een klein aantal woningen naar een betere klasse. Deze verschuiving wordt uitsluitend veroorzaakt door de verandering van de geluidbelasting bij de varianten.

De varianten zijn als volgt beoordeeld[16] op het thema milieugezondheidskwaliteit.

Tabel 2-14 Beoordeling varianten op het thema milieugezondheidskwaliteit

	Kopmaken te Deventer	Ten westen van Bathmen	Ten oosten van Bathmen	Twentekanaallijn
Geluid	0	0	0	0
Externe veiligheid	0	0	0	0
Lucht	0	0	0	0
Totaal	0	0	0	0

2.6
Oversteekbaarheid van overwegen

De tekst in deze paragraaf is enigszins uitgebreid ten opzichte van de beschrijving in hoofdstuk 8 van het MER. De aanvulling betreft:
- Informatie over de gebruikte onderzoeksmethode;
- Informatie over de de oversteekbaarheid in de verschillende woonkernen.

Onderzoeksmethode
In dit thema gaat het om de oversteekbaarheid van overwegen en invloed daarvan op het verkeer rond overwegen. Hierbij is gekeken naar gemotoriseerd verkeer, langzaam verkeer (in dit geval fietsers en voetgangers) en naar hulpdiensten.
De tijdsduur van een sluiting van een overweg (de 'dichtligtijd') en de tijd tussen de sluitingen bepaalt hoe lang het verkeer moet wachten en of het verkeer na de sluiting kan doorrijden of nog een keer moet wachten ('overstaan'). Als er lange rijen ontstaan, heeft dit gevolgen voor de doorstroming van het verkeer in de omgeving en voor de mate waarin hulpdiensten bestemmingen kunnen bereiken.

De effecten op oversteekbaarheid van overwegen zijn in kaart gebracht op basis van onder meer de toekomstige dienstregelingen van het reizigersverkeer en het goederenverkeer en de verwachte drukte van het wegverkeer.

[16] Deze beoordeling is tot stand gekomen volgens een heel andere methode dan is gebruikt bij de thema's geluid, lucht en omgevingsrisico's. Daarom kan deze beoordeling daarmee niet worden vergeleken

Voor de wachttijd voor gemotoriseerd en ongemotoriseerd verkeer en voor de mate van 'overstaan' is in het kader van dit onderzoek een streefwaarde geformuleerd[17]. Vervolgens is onderzocht is of hieraan wordt voldaan. Ook is bepaald hoeveel voertuigverliesuren (extra reistijd) de gesloten overwegen veroorzaken. Deze factoren vormen een maat voor de oversteekbaarheid van overwegen.
Daarnaast is de (verandering van de) opkomsttijd voor de hulpdiensten berekend en beoordeeld.

2.6.1 Aanvullende informatie: Oversteekbaarheid van overwegen per woonkern

De resultaten van het onderzoek naar de wachttijden, het overstaan en de voertuigverliesuren (extra reistijd door het wachten voor overwegen) voor het studiegebied als geheel zijn weergegen in de onderstaande tabel.

[17] Voor de wachttijd is een streefwaarde van 1 minuut gehanteerd, voor overstaan is de streefwaarde minder dan 1 voertuig per 4 sluitingen.

Tabel 2-15 Overzicht effecten oversteekbaarheid

Criterium	Huidige situatie (2011)	Referentie-situatie (2030)	Kopmaken te Deventer (2030)	Ten westen van Bathmen (2030)	Ten oosten van Bathmen (2030)	Twente-kanaallijn (2030)
aantal overwegen met overschrijding streefwaarde wachttijd gemotoriseerd verkeer	13	14	13	13	13	12
aantal overwegen met overschrijding streefwaarde wachttijd langzaam verkeer	8	10	10	8	8	8
aantal overwegen met overschrijding streefwaarde overstaan	2	1	3	1	1	0
aantal voertuigverliesuren (referentie: index 100)	77	100	107	102	100	91

De wachttijden voor gemotoriseerd verkeer zijn hieronder uitgesplitst over de overwegen in de verschillende dorpen en steden in het studiegebied.

Tabel 2-16 Aantal overwegen waar de streefwaarde voor gemotoriseerd verkeer wordt overschreden, per deelgebied.

		Huidige situatie (2011)	Referentie-situatie (2030)	Kopmaken te Deventer (2030)	Ten westen van Bathmen (2030)	Ten oosten van Bathmen (2030)	Twente-kanaallijn (2030)
Overwegen langs IJssellijn / Twentelijn	Eefde langs TL	0	0	0	0	0	0
	Deventer	0	0	0	0	0	0
	Bathmen	1	0	0	0	0	0
	Holten	0	1	1	1	1	0
	Rijssen	0	0	0	0	0	0
	Wierden	2	1	1	1	1	1
	Almelo	2	2	2	2	2	2
	Borne	2	4	4	4	4	3
Overwegen langs Twentekanaallijn	Eefde langs TKL	0	0	0	0	0	0
	Lochem langs TKL	2	2	2	2	2	2
	Goor	2	1	1	1	1	1
	Delden	2	2	2	2	2	2
	Hengelo langs TKL	0	1	0	0	0	1
	Totaal langs IJL/TL	7	8	8	8	8	6
	Totaal langs TKL	6	6	5	5	5	6
	Totaal studiegebied	13	14	13	13	13	12

Huidige situatie en referentiesituatie
Ten opzichte van de huidige situatie (2011) zal in de referentiesituatie (2030) de oversteekbaarheid van overwegen iets verslechteren. Dit leidt onder meer tot meer voertuigverliesuren.

Varianten
Er is op het gebied van oversteekbaarheid van overwegen weinig verschil tussen de varianten. Bij alle varianten ligt het aantal overwegen waar de streefwaarde voor de wachttijd van het gemotoriseerde verkeer wordt overschreden iets lager dan in de referentiesituatie. Dit wordt veroorzaakt door kleine verschillen in de dienstregeling. Bij variant **Kopmaken te Deventer** blijft de overschrijding van wachttijden voor langzaam verkeer gelijk; dit gebeurt vooral op de overwegen waar ook de streefwaarde voor gemotoriseerd verkeer wordt overschreden. Het aantal overwegen waar sprake is van overstaan ligt hoger dan in de referentiesituatie. Het aantal voertuigverliesuren ligt eveneens hoger dan in de referentiesituatie.
Bij de varianten **Ten westen van Bathmen en Ten oosten van Bathmen** is het aantal overwegen waar de wachttijden voor langzaam verkeer wordt overschreden lager dan bij variant Kopmaken te Deventer. Het aantal voertuigverliesuren blijft bij deze varianten vrijwel gelijk.
Bij variant **Twentekanaallijn** ligt het totaal aantal overwegen waar de streefwaarde voor de wachttijd van het gemotoriseerde verkeer wordt overschreden lager dan bij de andere varianten. Wel komt er langs de Twentekanaallijn zelf een overweg bij waar de streefwaarde wordt overschreden. Ook de overschrijding van wachttijden voor langzaam verkeer ligt bij deze variant lager dan in de referentiesituatie. Er zijn geen overwegen meer waar sprake is van overstaan. Het aantal voertuigverliesuren ligt ook lager dan bij de andere varianten.

2.6.2 Hulpdiensten
De opkomsttijd van hulpdiensten naar verschillende gebruiksfuncties, zoals woningen en zorginstellingen, is onderzocht. Hieruit komt naar voren dat de opkomsttijd in alle varianten nauwelijks verschilt van die in de referentiesituatie (2030) en de huidige situatie (2011).

2.6.3 Conclusie en beoordeling van de effecten
In alle varianten neemt het aantal overwegen waar de streefwaarde voor de wachttijd voor gemotoriseerd verkeer wordt overschreden, met 1 of 2 overwegen af.
Bij Kopmaken te Deventer ligt het aantal overwegen, waar regelmatig of structureel voertuigen moeten 'overstaan' (nog een extra sluiting wachten), hoger dan in de referentiesituatie. Bij de variant Twentekanaallijn zijn geen locaties waar sprake is van structureel overstaan. Ook wat betreft voertuigverliesuren scoort variant Kopmaken te Deventer iets slechter dan de overige varianten. De Twentekanaallijn scoort het beste; het aantal voertuigverliesuren is lager dan in de referentiesituatie.
Al met al krijgt variant Kopmaken te Deventer een licht negatieve beoordeling (0/–) en variant Twentekanaallijn een licht positieve beoordeling (0/+). De beide Bathmenvarianten scoren neutraal.
Ook de opkomsttijd van hulpdiensten naar verschillende gebruiksfuncties verschilt bij de varianten nauwelijks van die in de referentiesituatie en de huidige situatie.

De beoordeling van de effecten op oversteekbaarheid van overwegen wordt daarmee als volgt:

Tabel 2-17 Beoordeling varianten op het thema Oversteekbaarheid van overwegen, ten opzichte van de referentiesituatie (2030)

	Kopmaken te Deventer (2030)	Ten westen van Bathmen (2030)	Ten oosten van Bathmen (2030)	Twentekanaallijn (2030)
Oversteekbaarheid van overwegen	–	0	0	+
Bereikbaarheid hulpdiensten	0	0	0	0
Totaal	0/–	0	0	0/+

3 Omgevingsgerichte thema's

3.1 Ecologie

Deze paragraaf bevat geen aanvullende informatie ten opzichte van hoofdstuk 8 van het MER. Diegenen die meer informatie willen over de precieze locatie waar de effecten optreden, worden verwezen naar op de kaarten in de varianthoofdstukken 4 tot en met 7 van het MER en in het Effectrapport Natuur.

Geen enkele variant veroorzaakt ruimtebeslag of doorsnijding van Natura 2000 gebieden en Beschermde Natuurmonumenten. Ook treedt er geen verstoring door geluid of verdroging op. Wel neemt bij alle varianten de stikstofdepositie op Natura 2000 gebieden en/of Beschermde Natuurmonumenten in zeer beperkte mate toe (minder dan 0,1 mol/ha/jr, bij een achtergrondwaarde die varieert tussen de 1.200 en 2.400 mol/ha/jr).

Voor de effecten op de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) is variant **Kopmaken te Deventer** het gunstigste; deze variant heeft geen ruimtebeslag op de EHS. Tussen de overige varianten zit wat betreft het ruimtebeslag op de EHS weinig verschil. De doorsnijding en barrièrewerking is bij variant **Twentekanaallijn** groter dan bij de Twentelijnvarianten. Bij alle varianten neemt bovendien de geluidbelasting op EHS-gebied toe. Bij de Twentelijnvarianten betreft dit vooral de gebieden langs het traject Zutphen – Deventer en het gebied Dortherbeek bij Bathmen. Ook bij variant Twentekanaallijn neemt de geluidsverstoring op EHS-gebied sterk toe. De effecten van geluid op EHS gebieden langs de Twentelijn nemen maar beperkt af als de Twentekanaallijn wordt gerealiseerd.

Ook voor ecologische verbindingszones is Kopmaken te Deventer het gunstigst. Bij de varianten Ten westen en Ten oosten van Bathmen wordt één ecologische verbindingszone (EVZ) doorsneden. In geval van de Twentekanaallijn gaat het om twee ecologische verbindingszones en één robuuste verbindingszone (RVZ).

Bij variant Twentekanaallijn treedt meer ruimtebeslag op potentieel biotoop van beschermde soorten op dan bij de varianten van de Twentelijn. De barrièrewerking van de Twentekanaallijn is hierdoor ook kwantitatief groter. Bij de variant Ten westen van Bathmen verdwijnt meer potentieel biotoop van beschermde soorten dan bij de variant Ten Oosten van Bathmen. Bovendien is de barrièrewerking op beschermde soorten bij de variant Ten westen van Bathmen groter.

Om de effecten op ecologie te beperken worden mitigerende maatregelen genomen, zoals de aanleg van faunatunnels en van doorlopende oevers. Het maatregelenpakket verschilt per variant.

Al met al zijn de effecten van variant Kopmaken te Deventer op ecologie beperkt. De varianten Ten Westen van Bathmen, ten oosten van Bathmen en de Twentekanaallijn brengen allemaal een aanzienlijke verslech-

tering ten opzichte van de referentiesituatie met zich mee. De variant Twentekanaallijn heeft al met al de grootste negatieve effecten.

Alles overziende en rekening houdend met mitigerende maatregelen zijn de varianten als volgt beoordeeld op het thema ecologie.

Tabel 3-1 Beoordeling varianten op thema ecologie

	Kopmaken te Deventer	Ten westen van Bathmen	Ten oosten van Bathmen	Twente-kanaallijn
Natura 2000 en Natuurmonumenten	0	0	0	0/–
EHS	–	–/––	–/––	––
EVZ/RVZ	0	–	–	––
Beschermde soorten	–	––	––	––
Totaal	–	––	––	––

3.2 Waterhuishouding

Deze paragraaf bevat geen aanvullende informatie ten opzichte van hoofdstuk 8 van het MER. Diegenen die meer informatie willen over de precieze locatie waar de effecten optreden, worden verwezen naar op de kaarten in de varianthoofdstukken 4 tot en met 7 van het MER en in het Effectrapport Water.

Variant Ten westen van Bathmen heeft de grootste effecten op de waterhuishouding. Bij deze variant wordt de nieuwe spoorlijn bij Bathmen aangelegd in een gebied dat ook bestemd is voor waterberging van de Dortherbeek en de Schipbeek. De doorsnijding van deze gebieden heeft geleid tot speciale aanpassingen aan het ontwerp. Het betreft een ophoging van de ligging van de spoorbaan en doorgangen onder de spoorbaan. Bij de variant Ten oosten van Bathmen is de doorsnijding van de waterbergingsgebieden duidelijk kleiner. Voor het aspect oppervlaktewater scoort Ten westen van Bathmen dus negatiever dan Ten oosten van Bathmen.
Bij alle varianten ontstaat er een kleine of wat grotere toename van het verhard oppervlak. Dit wordt gecompenseerd door de aanleg van nieuw oppervlaktewater. De effecten van het afstromend regenwater op de oppervlaktewaterkwaliteit zijn in alle gevallen beperkt.
Bij alle varianten lopen nieuwe tracédelen of de bestaande route over grondwaterbeschermingsgebieden of boringvrije zones. Er ontstaat geen grotere kans op ongelukken met gevaarlijke stoffen die verontreiniging veroorzaken. De effecten op drink- en grondwater worden als nihil tot zeer gering beoordeeld. Hoewel bij de varianten Ten westen en Ten oosten van Bathmen één of meerdere waterkeringen worden gekruist, ontstaan hierop geen negatieve effecten. De keringen worden bovenover gepasseerd.

Alles overziende worden de varianten als volgt beoordeeld op het thema waterhuishouding.

Tabel 3-2 Beoordeling varianten op het thema waterhuishouding

	Kopmaken te Deventer	Ten westen van Bathmen	Ten oosten van Bathmen	Twentekanaallijn
Grondwater	0/–	0/–	0/–	0/–
Oppervlaktewater	0/–	–/––	–	0
Waterkeringen	0	0	0	0
Totaal	0/–	–/––	–	0/–

3.3 Archeologie

Deze paragraaf bevat geen aanvullende informatie ten opzichte van hoofdstuk 8 van het MER. Diegenen die meer informatie willen over de precieze locatie waar de effecten optreden, worden verwezen naar op de kaarten in het Effectrapport Archeologie.

De effecten van variant Twentekanaallijn op archeologie zijn groter dan die van de Twentelijnvarianten. Dit heeft in de eerste plaats te maken met het feit dat bij de aanpassing van de Twentekanaallijn een aantal archeologische monumenten wordt aangesneden. Dit is bij de Twentelijnvarianten niet het geval. Bovendien vinden bij de Twentekanaallijn de aanpassingen over een grote lengte plaats, zodat al met al grotere arealen terrein met een hoge en middelhoge archeologische verwachting wordt doorsneden.
De effecten van de Twentelijnvarianten zijn kleiner. Bij Kopmaken te Deventer zijn de ingrepen beperkt van omvang waardoor er ook weinig areaal met een archeologische verwachting wordt geraakt. Bij de beide Bathmenvarianten wordt er meer areaal aangesneden; bij de variant Ten oosten van Bathmen betreft het areaal met een hogere verwachtingswaarde dan bij de variant Ten Westen van Bathmen.

De beoordeling van de effecten op archeologie wordt daarmee als volgt:

Tabel 3-3 Beoordeling varianten op het thema archeologie

	Kopmaken te Deventer	Ten westen van Bathmen	Ten oosten van Bathmen	Twentekanaallijn
Archeologische waarnemingen	0	0	0	0
Bekende waarden	0	0	–	–––
Archeologische verwachtingen	–	–	––	–––
Totaal	0/–	0/–	–	––

3.4 Bodem

Deze paragraaf bevat geen aanvullende informatie ten opzichte van hoofdstuk 8 van het MER. Diegenen die meer informatie willen over de precieze locatie waar de effecten optreden, worden verwezen naar op de kaarten in het Effectrapport Bodem.

Bij variant Ten Oosten van Bathmen wordt een locatie geraakt waar asbest is aangetroffen. Deze locatie zal gesaneerd moeten worden, waardoor een positief effect optreedt.
In variant Twentekanaallijn wordt een aantal (potentiële) verontreiniginglocaties doorsneden. Er wordt van uit gegaan dat hier ca. 1 hectare moet worden ontgraven. Dit leidt tot een betere bodemkwaliteit, met een positief effect als gevolg.
Bij de beide andere varianten is bodemsanering niet aan de orde; er treden dus ook geen (positieve) effecten op.

De beoordeling van de effecten op bodem wordt daarmee als volgt:

Tabel 3-4 Beoordeling varianten op het thema bodem

	Kopmaken te Deventer	Ten westen van Bathmen	Ten oosten van Bathmen	Twentekanaallijn
Bodem	0	0	+	+

3.5
Landschappelijke effecten

Deze paragraaf bevat geen aanvullende informatie ten opzichte van hoofdstuk 8 van het MER. Wel is een aanvullende beschrijving gemaakt van de visuele effecten van de varianten. Die aanvullende informatie is opgenomen in de volgende paragraaf over de Ruimtelijke effecten.

De effecten van de Twentelijnvarianten zijn lastig met die van variant Twentekanaallijn te vergelijken. Bij de Twentekanaallijn vinden over grote lengtes aanpassingen plaats. Bij de Twentelijnvarianten is deze lengte kleiner. Daar staat tegenover dat er bij de varianten Ten westen en Ten oosten van Bathmen sprake is van een nieuwe doorsnijding door een gebied waar eerder geen spoorlijn was. Er is sprake van de aantasting van zeer waardevolle gebieden. Bij de Twentekanaallijn wordt echter het Nationaal Landschap de Graafschap aangetast. Ook speelt een rol of de effecten te compenseren of te mitigeren zijn. De effecten van nieuwe doorsnijdingen zijn wel te verzachten door zorgvuldige inpassing, maar dit heft de effecten niet op. Bij aansnijdingen zijn de effecten beter te compenseren.

Variant Kopmaken te Deventer is de variant met de minste effecten. Het betreft een spooruitbreiding over een beperkte lengte en er worden geen waardevolle objecten/gebieden aangetast.
Variant Ten oosten van Bathmen heeft minder effecten dan de variant Ten westen van Bathmen. Reden hiervoor is de aansnijding van de rand van landgoed De Bannink aan de westzijde en de schaal van het gebied in relatie tot een nieuwe spoorlijn. De schaal van een (ingepaste) spoorlijn voegt zich relatief iets makkelijker aan de oostzijde van Bathmen waar de schaal van de percelen wat grofmaziger is en functies zoals sportvelden, een begraafplaats en de afrit van de A1 aanwezig zijn. Bij beide varianten worden ook aanpassingen in de bereikbaarheid en ontsluiting voorzien.

Bij variant Twentekanaallijn wordt het Nationaal Landschap de Graafschap aangetast. Dit gebied bestaat uit verschillende percelen aan weerszijden van het spoor. Er is in de bestaande en referentiesituatie ook sprake van een doorsnijding, maar deze doorsnijding wordt breder. Ook is er aantasting van een aantal landgoederen, opgaande beplantingen en kleinschalig landschap. Langs de Twentekanaallijn worden in beide varianten geluidmaatregelen geprojecteerd in vooral de bebouwde kom van een aantal kernen.

Alles overwegende zijn de effecten van variant Ten westen van Bathmen als meest negatief beoordeeld, vanwege de nieuwe doorsnijding door het kleinschalige landschap, de effecten hiervan zijn moeilijk te mitigeren. De effecten van variant Ten oosten van Bathmen en de Twentekanaallijn zijn wat minder groot, maar moeilijk objectief met elkaar te vergelijken. Variant Kopmaken te Deventer heeft zeer beperkte effecten.
De beoordeling van de effecten na compensatie en mitigatie is daarmee als volgt:

Tabel 3-5 Beoordeling varianten op het thema landschap, natuurbeleving en cultuurhistorie

	Kopmaken te Deventer	Ten westen van Bathmen	Ten oosten van Bathmen	Twentekanaallijn
Landschap	0	––	–	–/––
Natuurbeleving	–	––	––	––
Cultuurhistorie	0	––	––	–
Totaal	0/–	–––[18]	––	–/––

[18] Hier wordt afgeweken van de gehanteerde vijfpuntsschaal, om een belangrijke nuance aan te kunnen brengen in de beoordeling

3.6
Ruimtelijke effecten

De tekst in deze paragraaf is uitgebreid ten opzichte van de beschrijving in hoofdstuk 8 van het hoofdrapport. Hier is meer gedetailleerde informatie gegeven over de visuele effecten van de varianten die zal optreden in de verschillende deelgebieden (en kernen) in het studiegebied.

Onderzoekmethode
Bij het thema ruimtelijke effecten gaat het in de eerste plaats om de fysieke ingrepen in de ruimte die de varianten met zich meebrengen. Hoeveel gebied verliest zijn huidige functie, hoeveel woningen zijn op basis van het globale ontwerp bij de 'worst case benadering' aangemerkt als 'te slopen' en hoeveel percelen worden doorsneden? Bij het ruimtebeslag wordt onderscheid gemaakt in:

- Wonen: dit betreft woongebied, inclusief groenstroken, vijvers, scholen, winkels en straten;
- Werken: dit betreft bedrijventerreinen en agrarisch terrein (akkerbouw, weiland, glastuinbouw);
- Recreatie: dit betreft sport- en recreatieterrein, parken en campings.

Bij doorsnijding gaat het om bebouwing en percelen.
Een tweede aspect is de aantasting van de ruimtelijke structuur en samenhang. Van belang hierbij is vooral de schaal van de spoorlijn ten opzichte van schaal van het landschap. Het gaat om visuele relaties en doorsnijding of aansnijding van gebieden. Er is bijvoorbeeld aandacht besteed aan de effecten van hoge geluidsschermen.

3.6.1 Ruimtebeslag en doorsnijdingen
In de onderstaande tabel (uit het MER 1e fase) is weergegeven hoeveel ruimte er wordt ingenomen en hoeveel doorsnijdingen er plaatsvinden door de varianten.

Tabel 3-6 Ruimtebeslag en doorsnijdingen

Criterium	Referentiesituatie (2030)	Kopmaken te Deventer (2030)	Ten Westen van Bathmen (2030)	Ten oosten van Bathmen (2030)	Twente kanaallijn (2030)
ruimtebeslag wonen (m^2)	n.v.t.	9.590	0	0	44.010
ruimtebeslag werken (m^2)	n.v.t.	4.180 (agrarisch)	185.830 (agrarisch)	319.260 (agrarisch)	243.340 (agrarisch)
ruimtebeslag recreatie (m^2)	n.v.t.	6.550	0	0	0
doorsnijding bebouwing (sloop bij keuze van deze variant)	n.v.t.	0	0	worst-case 4 gebouwen (waarvan 3 woningen) aansnijding boerderij percelen	worst case 2 woningen en 8 schuren
Doorsnijding percelen	n.v.t.	Weinig percelen worden aangetast, aansnijding	Weinig percelen maar wel nieuwe doorsnijding. Aanpassen bereikbaarheid en ontsluiting percelen (omrijden).	Weinig percelen maar wel nieuwe doorsnijding. Aanpassen bereikbaarheid en ontsluiting percelen (omrijden).	Aansnijding veel percelen

De variant **Kopmaken te Deventer** heeft voor het aspect Ruimtebeslag en doorsnijdingen de minste effecten. Het is een spooruitbreiding (aansnijding) van beperkte lengte.
Beide **Bathmenvarianten** omvatten nieuwe spoorgedeelten, met bovendien een grotere lengte dan de aanpassingen in Deventer. Deze varianten hebben grote effecten. Er is veel ruimtebeslag. **Ten oosten van Bathmen** is langer en heeft meer invloed op bebouwing. De omvang van de effecten van variant **Twentekanaallijn** is ook groot. Er is veel ruimtebeslag, er is invloed op bebouwing en er worden veel percelen aangesneden.

3.6.2 Ruimtelijke structuur en samenhang en visuele effecten

Hieronder wordt eerst ingegenaan op de effecten op de ruimtelijke structuur en samenhang van de verschillende varianten. Vervolgens worden de visuele effecten van de varianten meer gedetailleerd en per woonkern beschreven.

Varianten

De spooruitbreiding van variant **Kopmaken te Deventer** vindt plaats in het bebouwd gebied van Deventer. Het betreft een extra ruimtebeslag van circa 10 meter in zuidelijke richting waaronder ook aanpassing van de spoorbrug over het Overijssels kanaal. Het ruimtebeslag treft veel opgaande beplantingen die in de bestaande situatie en de referentiesituatie het spoor aan het zicht ontrekken. De Holterkolk, de Rielerkolk en de sportvelden blijven onaangetast. Het ruimtebeslag betreft een aansnijding, geen doorsnijding van gebieden. De spoorbundel wordt iets breder waardoor de barrièrewerking iets toeneemt. Het effect op de ruimtelijke samenhang en structuur is zeer gering. Langs de overige spoorgedeeltes van deze variant is geen effect op de ruimtelijke samenhang en structuur.

De variant **Ten westen van Bathmen** omvat een geheel nieuw spoortracé met een nieuwe doorsnijding in het landschap. Daar waar mogelijk wordt gebundeld met de bestaande A1 (in de referentiesituatie is sprake van een uitbreiding van de weg in de middenberm). Alhoewel er zo strak mogelijk gebundeld wordt heeft deze variant in het gebied ten zuiden van de A1 gevolgen voor de structuur en samenhang. De barrierewerking neemt toe en de visuele effecten zijn ernstig. In het gebied tussen Bathmen en Deventer is ernstige verstoring van de ruimtelijke structuur en samenhang. Dit is een kleinschalig, fijnmazig, laag dynamisch gebied. Door de nieuwe doorsnijding ontstaat barrièrewerking tussen Deventer en Bathmen. De visuele impact van deze spoorbaan op de omgeving is groot. De uitbreidingsmogelijkheden in Bathmen worden beperkt door deze variant. Door de aansluitingen op het bestaande spoor neemt de barrièrewerking op die plekken toe. Langs de spoorgedeeltes ten oosten van Bathmen is geen effect op de ruimtelijke structuur en samenhang.

De variant **Ten oosten van Bathmen** omvat een geheel nieuw spoortracé met een nieuwe doorsnijding in het landschap. Daar waar mogelijk wordt gebundeld met de bestaande A1. Deze variant ligt langer parallel met de A1 en buigt met een spoorboog ten oosten van Bathmen naar de spoorlijn naar Almelo.
Alhoewel er zo strak mogelijk gebundeld wordt heeft deze variant in het gebied ten zuiden van de A1 gevolgen voor de structuur en samenhang. De barrierewerking neemt toe en de visuele effecten zijn ernstig.
Ten oosten van Bathmen wordt de ruimtelijke structuur verstoord. Het gebied is wat minder kleinschalig en fijnmazig dan de westzijde van Bathmen (sportvelden, begraafplaats, landelijk gebied);
De visuele en fysieke relaties tussen Bathmen en het buitengebied worden verstoord;
De visuele impact van deze spoorbaan op de omgeving is groot. De uitbreidingsmogelijkheden in Bathmen worden door deze variant in oostelijke richting beperkt. Door de aansluitingen en het wachtspoor op het bestaande spoor richting Almelo neemt daar de barrierewerking toe. Langs de spoorgedeeltes ten oosten van Bathmen is geen effect op de ruimtelijke structuur en samenhang.

Bij variant **Twentekanaallijn** wordt de grotendeels enkelsporige spoorlijn tussen Zuthpen en Hengelo voor een deel verdubbeld en voorzien van bovenleiding. De spoorlijn is onderdeel van een gevarieerd kleinschalig landschap. Doordat het ruimtebeslag aan één zijde van de spoorlijn plaatsvindt en een beperkt breedte heeft worden bestaande waarden of elementen beperkt aangesneden. Er is langs een deel van de spoorlijn al ruimte gereserveerd voor de spooruitbreiding. Er vinden geen nieuwe doorsnijdingen plaats. De ruimtelijke structuur wordt nauwelijks verstoord. De spoorbaan is door haar ligging en de beplanting tussen kanaal en spoor al een grens van veel ruimtelijke eenheden. Wel neemt de barrièrewerking van de spoorbaan iets toe door de fysieke verbreding maar ook door de verschijningsvorm van de spoorbaan met hekwerken en bovenleiding. De nieuwe halte Hengelo Gezondheidspark wordt uitgebreid met een tweede zijperron. Geluidschermen en bovenleiding maken de visuele impact van de spoorbaan groter.

3.6.3 Aanvullende informatie: visuele effecten

Hieronder zijn de visuele effecten van de varianten meer gedetailleerd en per woonkern beschreven. Hierbij is vooral ingegaan op de 'grote' ingrepen, zoals viaducten, bovenleiding en hoge geluidsschermen. Op heel veel plaatsen worden (ook in de referentiesituatie 2030) lichte geluidmaatregelen genomen in de nabijheid

van woonbebouwing. Lichte maatregelen kunnen bestaan uit geluidschermen van maximaal twee meter hoogte of raildempers. Raildempers hebben geen visueel effect. Schermen tot twee meter hebben wel een visueel effect, waarbij ook de lengte een rol speelt. Dit soort lage schermen komt op heel veel plekken in Nederland en ook in Oost-Nederland voor (vooral langs de Twentelijn). De visuele impact van de spoorbaan neemt hierdoor wel wat toe maar met zorgvuldige inpassing en vormgeving is het effect voor een deel te verzachten. Men kan denken aan een deels transparante uitvoering, specifieke materialen en beplantingen. Uiteraard is dit afhankelijk van de specifieke karakteristieken van de locatie. Waar lichte geluidmaatregelen worden genomen in de referentiesituatie en bij de alternatieven, is te zien op de figuren 2-2 tot en met 2-5. Deze lichte geluidmaatregelen worden in de vervolgtekst niet meer specifiek genoemd.

Eefde
Eefde ligt aan de tweesporige IJssellijn die op maaiveld ligt en van bovenleiding is voorzien. Dit blijft zo in de referentiesituatie. Bij geen van de varianten vindt in Eefde spooruitbreiding plaats langs de IJssellijn. Lichte geluidmaatregelen (bij de varianten Kopmaken te Deventer en de beide Bathmenvarianten) hebben wel een visueel effect.

Deventer
Bij variant Kopmaken te Deventer wordt het spoor uitgebreid tussen station Deventer en het punt waar de spoorlijnen Deventer – Zutphen en Deventer – Almelo samenkomen ('Snippeling Aansluiting'). Hierdoor zal een strook beplanting verdwijnen en de groenstrook smaller worden. De kunstwerken bij de Henry Dunantlaan en Overijsselskanaal worden verbreed. Een mogelijke toekomstige situatie met schermen van circa twee meter is gevisualiseerd ter hoogte van de Grevelingenstraat.



Figuur 01 Bestaande situatie Grevelingenstraat Deventer



Figuur 02 Mogelijke toekomstige situatie Grevelingenstraat

Door de spoorverbreding van circa acht meter en de geluidschermen neemt de barrièrewerking toe, met name op de kruisende verbindingen voor langzaam verkeer (onderdoorgangen worden langer, kunstwerken verlengd). De visuele effecten van de variant Kopmaken te Deventer zijn locaal aanzienlijk.
Bij de beiden Bathmenvarianten en bij de Twentekanaallijnvariant zijn er geen visuele effecten in Deventer.

Bathmen
In de huidige situatie bevindt zich aan de noordzijde van Bathmen de spoorlijn Deventer – Almelo (dubbelspoor, op maaiveld met bovenleiding). Aan de zuidzijde van Bathmen ligt op enige afstand de snelweg A1. In de referentiesituatie is de spoorlijnen niet anders dan nu. De A1 is dan verbreed in de middenberm.
Bij de variant Kopmaken te Deventer zijn er geen visuele effecten.
Bij varianten Ten westen of Ten oosten van Bathmen wordt er vanaf de IJssellijn een heel nieuw spoor gerealiseerd dat eerst afbuigt naar de A1, daarmee bundelt, via een viaduct de A1 kruist, vervolgens door het gebied bij Bathmen snijdt en daarna intakt op de spoorlijn Deventer-Almelo. De variant Ten westen van Bathmen passeert Bathmen in het westen. De variant Ten oosten passeert Bathmen in het oosten.



Figuur 03 Bestaande situatie zicht vanaf Spildijkspad



Figuur 04 Mogelijke toekomstige situatie zicht vanaf Spildijkspad



Figuur 05 Bestaande situatie Spitdijk



Figuur 06 Mogelijke toekomstige situatie Spitdijk

De visuele hinder van de variant Ten westen van Bathmen is in Bathmen zeer groot. De nieuwe spoorlijngedeelten doorsnijden kleinschalig karakteristieke gebieden bij de Oxerhof en tussen Bathmen en Deventer waardoor bovendien veel kleine landschapselementen waaronder beplantingen worden aangetast. Ook is de visuele invloed van de kunstwerken en toeleidende aardenbanen aanzienlijk (o.a. van het kunstwerk over de A1 maar ook Spitdijk). De ruimtelijke effecten op de structuur en samenhang kunnen gedeeltelijk gecompenseerd worden door zorgvuldige inpassing en vormgeving. Dit geldt in veel mindere mate voor de visuele effecten.
Bij variant Ten oosten van Bathmen is de ingreep gelijksoortig. De nieuwe spoorlijn met aardenbaan blijft echter langer gebundeld met de A1, passeert Bathmen ten oosten en takt in op de bestaande spoorlijn Deventer-Almelo. Bij Bathmen worden in deze variant geen geluidbeperkende maatregelen genomen. De visuele hinder van deze variant is in Bathmen eveneens zeer groot. De nieuwe spoorlijngedeelten doorsnijden kleinschalig karakteristieke gebieden bij de Oxerhof en het gebied ten oosten van Bathmen, dat iets minder fijnmazig is dan het gebied ten westen van Bathmen. Veel kleine landschapselementen waaronder beplantingen worden aangetast. Ook is de visuele invloed van de kunstwerken met toeleidende aardenbanen aanzienlijk (over A1- Marsdijk- Schipbeek, kunstwerk van de Looweg en Paalmandijk).

De ruimtelijke effecten op de structuur en samenhang kunnen gedeeltelijk gecompenseerd worden door zorgvuldige inpassing en vormgeving. Dit geldt in veel mindere mate voor de visuele effecten. Bij de variant Twentekanaallijn worden geen maatregelen bij Bathmen genomen. Er is geen visueel effect.



Figuur 07 Bestaande situatie Marsdijk



Figuur 08 Mogelijke toekomstige situatie Marsdijk (passage A1, Marsdijk en Schipbeek)



Figuur 09 Bestaande situatie Looweg



Figuur 10 Mogelijke toekomstige situatie Looweg



Figuur 11 Bestaande situatie Paalmansdijk



Figuur 12 Mogelijke toekomstige situatie Paalmansdijk

Holten

De tweesporige spoorbaan met bovenleiding heeft in de huidige situatie geen geluidschermen. In de referentiesituatie, variant Kopmaken te Deventer, Ten westen van Bathmen en Ten oosten van Bathmen zijn de visuele effecten in Holten beperkt.

Bij de variant Twentekanaallijn worden in Holten geen maatregelen genomen en zijn er dus geen visuele effecten.

Rijssen
De tweesporige spoorbaan met bovenleiding heeft in de huidige situatie en de referentiesituatie geen geluidschermen In de referentiesituatie en bij de variant Kopmaken te Deventer, Ten westen van Bathmen en Ten oosten van Bathmen is het visueel effect in Rijssen beperkt. Bij de variant Twentekanaallijn worden in Rijssen geen maatregelen genomen en zijn er dus geen visuele effecten.

Wierden
De tweesporige spoorbaan met bovenleiding heeft in de huidige situatie geen geluidschermen. In de referentiesituatie en bij de variant Kopmaken te Deventer, Ten westen van Bathmen en Ten oosten van Bathmen is het visueel effect in Wierden beperkt. Bij de variant Twentekanaallijn worden in Wierden geen maatregelen voorgesteld; er is dan geen visueel effect.

Almelo
De tweesporige spoorbaan met bovenleiding heeft in de huidige situatie lage geluidschermen in combinatie met een verdiepte ligging van een kilometer. In de referentiesituatie blijft dit gelijk. Bij de variant Kopmaken te Deventer, Ten westen van Bathmen en Ten oosten van Bathmen is het visuele effect van deze varianten in Almelo zeer beperkt. Bij de variant Twentekanaallijn worden in Almelo geen maatregelen genomen; er is dan geen visueel effect.

Borne
De tweesporige spoorbaan met bovenleiding is in de huidige situatie en de referentiesituatie gedeeltelijk voorzien van lage schermen. Bij de varianten Kopmaken te Deventer, Ten westen van Bathmen en Ten oosten van Bathmen is het visuele effect beperkt. Bij de variant Twentekanaallijn worden in Borne geen maatregelen voorgesteld; er is dan geen visueel effect.

Hengelo langs de Twentelijn
In de huidige situatie ligt hier een twee sporige spoorbaan met bovenleiding en lage geluidschermen. In de referentiesituatie, variant Kopmaken te Deventer en de beiden Bathmen is er een klein visueel effect door lichte geluidbeperkende maatregelen. Bij de variant Twentekanaallijn worden in Hengelo langs de Twentelijn geen maatregelen genomen en er is dan ook geen visueel effect.

Eefde langs Twentekanaallijn
In de huidige situatie is de Twentekanaallijn in Eefde een enkelsporige baan op maaiveld zonder bovenleiding. Ook in de referentiesituatie is dit het geval. Bij de variant Kopmaken te Deventer en bij de beide Bathmenvarianten zijn er geen maatregelen dus er zijn geen visuele effecten.
Bij de variant Twentekanaallijn wordt het spoor vanaf de Schoolstraat 2-sporig gemaakt. Hierdoor is er een groter ruimtebeslag van de spoorbaan waardoor beplantingen langs de baan verdwijnen (onder meer aan de rand van landgoed Het Haveke). Bovendien wordt langs de gehele spoorbaan bovenleiding aangebracht. Dat betekent dat om ongeveer 70 meter portalen worden geplaatst die verbonden worden door stroomdraden. In verband met veiligheid worden langs de spoorbaan hekwerken of sloten aangelegd. Het visuele effect van de variant Twentekanaallijn in Eefde is ernstig.

Lochem
In de huidige situatie is de Twentekanaallijn in Lochem een gedeeltelijke dubbelsporige lijn op maaiveld zonder bovenleiding en een halte (station Lochem) met een eilandperron. Ook in de referentiesituatie is dit het geval. Bij de variant Kopmaken te Deventer en bij de beide Bathmenvarianten zijn geen maatregelen en er zijn dus geen visuele effecten.
Bij de variant Twentekanaallijn komt meer dubbelspoor: tussen Broersdijk en Ampsenseweg aan noordzijde en tussen station Lochem en Brandveenweg aan noordzijde. Bovendien wordt een boogstraal van het spoor aangepast waardoor er meer ruimtebeslag is aan noordzijde tussen Ampsenseweg en station Lochem. Hierdoor verdwijnen beplantingen langs de baan (onder meer aan de rand van landgoed Ampsen). Bovendien wordt langs de gehele spoorbaan bovenleiding aangebracht. In verband met veiligheid worden langs de spoorbaan hekwerken of sloten worden aangelegd.



Figuur 13 Bestaande situatie Stationsweg, Lochem



Figuur 14 Mogelijk toekomstige situatie Stationsweg, Lochem

De visuele effecten van de variant Twentekanaallijn bij Lochem zijn ernstig.

Goor

In de huidige situatie ligt in Goor een gedeeltelijke enkelsporige en gedeeltelijke dubbelsporige baan op maaiveld zonder bovenleiding. Station Goor heeft twee zijperrons.
Bij de variant Kopmaken te Deventer en bij de beide Bathmenvarianten zijn geen maatregelen dus geen visuele effecten.
Bij de variant Twentekanaallijn wordt de spoorbaan gedeeltelijk breder. Er verdwijnen beplantingen en ook de plaatsing van bovenleiding heeft visuele effecten. In Goor wordt, ter plaatse van woonbebouwing lichte maatregelen over een lengte van 3.400 meter genomen en zware maatregelen over een lengte van 100 meter (aan de noordzijde, nabij de halte) genomen.



Figuur 15 Bestaande situatie Stationslaan, Goor



Figuur 16 Mogelijk toekomstige situatie Stationslaan Goor

De zware geluidbeperkende maatregelen kunnen (worst case) vertaald worden in ca. 4 meter hoge schermen. Hierdoor verslechtert de visuele relatie van gebieden aan weerszijde van het spoor, maar ook de visuele relatie tussen mensen op het perron en de omgeving. De ruimtelijke kwaliteit als geheel staat daardoor sterk onder druk. Zorgvuldige inpassing en vormgeving kan de effecten wel iets verzachten maar niet compenseren. De geprojecteerde lengte van deze zware maatregelen is weliswaar beperkt, maar de visuele effecten van de variant Twentekanaallijn bij Goor zijn zeer groot.

Delden

De huidige situatie in Delden bestaat uit een deels enkelsporige, deels dubbelsporige baan. In Delden is een halte met een eilandperron tussen de twee sporen. In de referentievariant blijft de sporenlayout gelijk aan de huidige situatie. Door lichte geluidmaatregelen is het visuele effect beperkt.
Bij de variant Kopmaken te Deventer en bij de beide Bathmenvarianten is het visuele effect beperkt door lichte geluidmaatregelen. Bij de variant Twentekanaallijn wordt de spoorbaan breder (tot aan station Delden aan de zuidzijde en tussen station Delden en de A35 aan de zuidzijde). Hierdoor verdwijnen beplantingen en ook de plaatsing van bovenleiding heeft veel visuele effecten. In Delden worden zware maatregelen over een lengte van 1.500 meter genomen.



Figuur 17 Bestaande situatie Willem Alexanderweg, Delden



Figuur 18 Mogelijke toekomstige situatie Willem Alexanderweg

De zware geluidbeperkende maatregelen zijn vertaald in ca.4 meter hoge schermen. De visuele relatie van gebieden aan weerszijde van het spoor verdwijnt maar ook die met de mensen op het perron. De ruimtelijke kwaliteit staat sterk onder druk. Zorgvuldige inpassing en vormgeving kan de effecten wel iets verzachten maar niet compenseren. De visuele effecten van de variant Twentekanaallijn bij Delden zijn dan ook zeer groot.

Hengelo langs de Twentekanaallijn

In de huidige situatie ligt er een enkelsporige lijn met een zijperron bij de halte Hengelo Gezondheidspark. Er is geen bovenleiding. In de referentiesituatie, bij de variant Kopmaken te Deventer en bij de beiden Bathmen varianten zijn er geen visuele effecten.

Bij keuze voor de variant Twentekanaallijn wordt vanaf de A35 tot aan de intakking op de Twentelijn een twee sporige lijn aangelegd voorzien van bovenleiding en hekwerken. Station Hengelo Gezondheidspark wordt ook dubbelsporig met twee zijperrons. In Hengelo worden aan de noord- en zuidzijde, ter plaatse van woonbebouwing lichte maatregelen over een lengte van 1.800 meter en zware maatregelen over een lengte van 800 meter (nabij de halte) genomen.



Figuur 19 Bestaande situatie halte Gezondheidspark



Figuur 20 Mogelijke toekomstige situatie halte Gezondheidspark

De spoorbaan wordt breder, er verdwijnen beplantingen en ook de plaatsing van bovenleiding heeft veel visuele effecten. De zware geluidbeperkende maatregelen zijn vertaald in ca. 4 meter hoge schermen. De visuele relatie van gebieden aan weerszijde van het spoor verdwijnt maar ook die met de mensen op het perron. De ruimtelijke kwaliteit staat sterk onder druk. Zorgvuldige inpassing en vormgeving kan de effecten wel iets verzachten maar niet compenseren. De visuele effecten van de variant Twentekanaallijn bij Hengelo langs de Twentekanaallijn zijn zeer groot.

Tabel 3-7 Ruimtelijke structuur en samenhang (incl visuele effecten) in vergelijking met de referentiesituatie (2030)

Criterium	Referentie situatie (2030)	Kopmaken te Deventer (2030)	Ten Westen van Bathmen (2030)	Ten oosten van Bathmen (2030)	Twentekanaallijn (2030)
Ruimtelijke structuur en samenhang	n.v.t.	Zeer geringe Barrièrewerking in Deventer	Barrièrewerking. Verstoring structuur en visuele en fysieke relaties. Moeilijker uitbreiding Bathmen.	Barrièrewerking. Verstoring structuur en visuele en fysieke relaties Minder dan bij variant Bathmen West (schaal en functies) Moeilijker uitbreiding van Bathmen.	Barrièrewerking algemeen neemt beperkt toe. Bij hoge schermen in woongebieden (Goor, Delden, Hengelo) ernstig. Ruimtelijke structuur nauwelijks verstoord.
	n.v.t.	Visuele effecten beperkt in Deventer, overige delen nauwelijks effect	Visuele effecten tussen Eefde en ten oosten van Bathmen zeer groot, overige delen nauwelijks effect.	Visuele effecten tussen Eefde en ten oosten van Bathmen zeer groot, overige delen nauwelijks effect.	Visuele effecten zeer groot bij Goor, Delden en Hengelo, overige delen beperkt effect.

3.6.4 Conclusie en beoordeling van de effecten

De variant **Kopmaken te Deventer** heeft voor het thema Ruimtelijke Effecten de minste effecten. Het is een spooruitbreiding (aansnijding) van beperkte lengte. De visuele effecten zijn beperkt.

Beide **Bathmenvarianten** omvatten nieuwe spoorgedeelten, met bovendien een grotere lengte. Deze varianten hebben grote ruimtelijke effecten. Hierbij ontstaan nieuwe doorsnijdingen die invloed hebben op de ruimtelijke structuur, de samenhang in het gebied en de visuele en fysieke relaties. Van de Bathmen varianten heeft de oostelijke variant ongeveer even negatieve effecten als de westelijke variant. De oostelijke variant is langer en heeft daardoor meer invloed op (eventueel te slopen) bebouwing. De variant Ten westen van Bathmen heeft relatief grotere effecten op de ruimtelijke structuur en samenhang. Bij de nieuwe spoorgedeelten hebben deze Bathmen varianten zeer ernstige visuele effecten. Langs de overige spoorgedeelten tussen Zutphen en Hengelo zijn nauwelijks visuele effecten.

De omvang van de effecten van variant **Twentekanaallijn** vallen tussen die van Kopmaken te Deventer en die van de beide Bathmenvarianten in. De ruimtelijk effecten van deze varianten worden deels bepaald door het ruimtebeslag. Het betreft uitbreidingen van de bestaande baan. Er is geen sprake van nieuwe doorsnijdingen en nieuwe grote kunstwerken. Wel van het aanbrengen van bovenleiding en er worden bij deze variant in Goor, Delden en Hengelo hoge geluidsschermen geplaatst. De visuele effecten zijn in die plaatsen zeer ernstig. Andere delen van de variant Twentekanaallijn hebben minder ernstige visuele effecten.

De compensatie van de eventueel te slopen bebouwing en de doorsnijding van percelen zal in de vorm van herinrichting en schadeloosstelling gebeuren. De ruimtelijke effecten op de structuur en samenhang kunnen gedeeltelijk gecompenseerd worden door zorgvuldige inpassing en vormgeving. Visuele effecten zijn bijna niet te compenseren.
Rekeninghoudend met compensatie en mitigatie zijn de varianten als volgt beoordeeld op het thema Ruimtelijke effecten.

Tabel 3-8 Beoordeling varianten op het thema ruimtelijke effecten in vergelijking met de referentiesituatie (2030)

	Kopmaken te Deventer (2030)	Ten westen van Bathmen (2030)	Ten oosten van Bathmen (2030)	Twentekanaallijn (2030)
Ruimtebeslag en doorsnijdingen	0	0	0	0
Ruimtelijke structuur en samenhang	0/–	––	––	–
Totaal	0/–	––	––	–

3.7 Energieverbruik

Deze paragraaf bevat geen aanvullende informatie ten opzichte van hoofdstuk 8 van het MER.

Bij het thema energieverbruik is zowel gekeken naar de route Zutphen – Hengelo, als naar de route Maasvlakte – Oldenzaal-grens als geheel. In de referentiesituatie rijden de doorgaande goederentreinen via de Randstad en Apeldoorn naar Oldenzaal-grens (en v.v.). Bij de varianten rijden de treinen tot Elst over de Betuweroute en nemen vervolgens de IJssellijn tot Zutphen. Vanaf dat punt verschillen de varianten onderling.

Tabel 3-9 Energieverbruik per goederentrein bij de varianten

	Referentie-situatie (2030)	Kopmaken te Deventer (2030)	Ten westen van Bathmen (2030)	Ten oosten van Bathmen (2030)	Twente-kanaallijn (2030)
Maasvlakte – Oldenzaal-grens (kWh)	5.544	4.872	4.674	4.670	4.385
Zutphen – Hengelo (kWh)	n.v.t.	1.217	1.019	1.015	730

Bij alle varianten is de totale route korter en is het energieverbruik per trein dus lager dan in de referentiesituatie. De Twentekanaallijn is wat betreft energieverbruik het gunstigste omdat deze route korter is dan de Twentelijnroute. De Twentelijnvarianten verschillen onderling niet zo veel, maar Ten westen en Ten oosten van Bathmen zijn wat dit betreft iets gunstiger dan Kopmaken te Deventer.

De effecten op energieverbruik zijn als volgt beoordeeld.

Tabel 3-10 Beoordeling varianten op het thema energie

	Kopmaken te Deventer	Ten westen van Bathmen	Ten oosten van Bathmen	Twentekanaallijn
Energieverbruik	+	+	+	++

4 Economische thema's

4.1 Toekomstvastheid

Deze paragraaf bevat geen aanvullende informatie ten opzichte van hoofdstuk 8 van het MER.

In alle varianten op de Twentelijn met 1 goederenpad is het mogelijk om 1 extra goederenpad te faciliteren zonder uitbreiding van de in benodigde railinfrastructuur. Er zijn hierin geen verschillen tussen deze varianten. Voor de Twentekanaallijn ligt dit anders. Wanneer wordt gekozen voor de variant met 1 goederenpad, dan kan op die infrastructuur geen extra goederenpad worden gefaciliteerd.
In alle gevallen geldt overigens dat een extra goederenpad pas kan worden gebruikt door goederentreinen als ook voldaan is aan de eisen die de geluidwetgeving stelt. Hiervoor zijn maatregelen nodig, die kosten met zich meebrengen. De toekomstvastheid van de varianten is als volgt beoordeeld:

Tabel 4-1 Beoordeling varianten op het thema toekomstvastheid

	Kopmaken te Deventer	Ten westen van Bathmen	Ten oosten van Bathmen	Twentekanaallijn
Toekomstvastheid	0	0	0	–

4.2 Gebruikswaarde

Deze paragraaf bevat geen aanvullende informatie ten opzichte van hoofdstuk 8 van het MER.

Om de aantrekkelijkheid voor vervoerders van de varianten ten opzichte van elkaar en ten opzichte van de referentiesituatie te bepalen, zijn de rittijd en de energiekosten berekend. Dit is gedaan voor de hele route tussen Maasvlakte en Oldenzaal-grens, omdat daarmee met de referentiesituatie kan worden vergeleken. In de referentiesituatie wordt gebruik gemaakt van de Randstadroute, en vervolgens de Twentelijn.

Tabel 4-2 Rittijden (minuten, gemiddelde over de heen- en terugreis) en energiekosten (euro's) van de varianten

	Referentie-situatie (2030)	Kopmaken te Deventer (2030)	Ten westen van Bathmen (2030)	Ten oosten van Bathmen (2030)	Twente-kanaallijn (2030)
Rittijd Maasvlakte – Oldenzaal-grens	287	243	213	213	203
Energiekosten Maasvlakte – Oldenzaal-grens	554	487	467	467	439

Alle varianten zijn dus wat betreft rittijd en energiekosten aantrekkelijker dan de referentiesituatie. Variant Twentekanaallijn scoort hierop het meest positief; variant Kopmaken te Deventer het minst positief. De beide Bathmenvarianten zitten er tussenin. De gebruikswaarde van de varianten is als volgt beoordeeld:

Tabel 4-3 Beoordeling varianten op het thema gebruikswaarde

	Kopmaken te Deventer	Ten westen van Bathmen	Ten oosten van Bathmen	Twentekanaallijn
Gebruikswaarde	+	+/++	+/++	++

4.3 Bouwtijd en kosten

In de kostenraming zijn de geraamde kosten voor trillingsmaatregelen toegevoegd. Zie voor de details over de maatregelen en de kosten daarvan Deel C van de Aanvulling.

Voor de geraamde investeringskosten voor de spooraanpassingen en inpassingsmaatregelen van de verschillende varianten wordt in dit stadium van de plannen een bandbreedte gehanteerd. De reden is dat de ontwerpen nog niet volledig zijn uitgedetailleerd en er nog onzekerheden in zitten. De onderstaande investeringsbedragen zijn de bedragen waartussen de uiteindelijke kosten met 70% zekerheid zullen liggen. Ook zijn de extra beheer- en onderhoudskosten ten opzichte van de referentiesituatie gegeven.
Bij de planning is in de onderstaande tabel aangegeven of de opleverdatum van eind 2020 gehaald kan worden.

Tabel 4-4 Kosten (voor spooraanpassingen en inpassingsmaatregelen) en planning van de varianten (kosten in miljoen euro, inclusief 21% BTW), prijspeil 2012. De kosten betreffen het gedeelte tussen Zutphen en Hengelo.

	Referentie-situatie	Kopmaken te Deventer	Ten westen van Bathmen	Ten oosten van Bathmen	Twente-kanaallijn
Spooraanpassingen		84 - 113	145 - 192	184 - 243	334 - 442
Inpassingsmaatregelen excl. trillings-maatregelen	16	43 - 56	33 - 44	32 - 44	63 - 84
Trillingsmaatregelen		5.1 - 10.9	2,4 - 5.1	2,4 - 5,2	10,4 - 22.7
Totaal investeringskosten bandbreedte	16	132 - 180	180 - 241	218 - 292	407 - 549
Extra beheer- en onderhoudskosten/jr		1,6	1,2	1,2	2,0
Haalbaarheid geplande opleverdatum		ruimschoots	ja	+ 2 maanden	+ 6 maanden

5 Cumulatie

Dit hoofdstuk bevat geen aanvullende informatie ten opzichte van hoofdstuk 8 van het MER 1^{e} fase.

De effecten van het project tellen op bij de milieusituatie die in het gebied al aanwezig is. Er kan sprake zijn van een heel gunstige referentiesituatie, waardoor het effect van het project relatief groot is. Of er kan juist een heel ongunstige referentiesituatie zijn, waardoor hetzelfde effect als het ware 'in het niet' valt bij de bestaande milieusituatie. Het draagt dan juist wel bij aan een al slechte milieusituatie, waar een verdere verslechtering ongewenst is.

Cumulatie van effecten, dus het optellen van effecten, kan op twee manieren plaatsvinden.

In de eerste plaats kunnen bijvoorbeeld geluideffecten van het project optellen bij geluideffecten van andere bronnen. In dit MER is bij de thema's geluid en lucht berekend in welke mate het effect van het project cumuleert (optelt) bij de effecten van het wegverkeer. Uit die berekening blijkt dat bij de optelling van geluid van het wegverkeer bij dat van het spoorverkeer het spoorlawaai over het algemeen dominant is. Dat komt omdat de optelling voornamelijk plaatsvindt bij kleinere wegen (die dicht bij het spoor liggen), waarvan de geluidbelasting beperkt is. Bij de cumulatieberekening voor lucht blijkt juist dat het wegverkeer veel meer luchtverontreiniging veroorzaakt. Het effect van het spoorverkeer valt daar bij in het niet.

In de tweede plaats kan er cumulatie zijn van verschillende type effecten van het project. Er is dan zowel extra geluidbelasting, extra luchtverontreiniging, extra trillingen, extra onveiligheid en visuele hinder. Deze combinatie van effecten heeft effect op het leefmilieu van mensen.
Uit de effectbeschrijving blijkt dat het effect van het project op de luchtkwaliteit zeer beperkt is en dat er geen sprake is van extra omgevingsrisico's door vervoer van gevaarlijke stoffen. Echter: bewoners van woningen langs het spoor kunnen inderdaad zowel extra geluidbelasting als extra trillingen ondervinden. Omdat de meeste mensen in kernen wonen, doet dit verschijnsel van cumulatie van verschillende effecten zich getalsmatig meer voor in de kernen dan in de landelijke gebieden daartussen. Hierbij is echter ook nog relevant dat de in de kernen geluidmaatregelen vaker doelmatig zijn dan in de landelijke gebieden, omdat ze daar ten goede komen aan een groter aantal woningen. Op de plaatsen waar geluidmaatregelen doelmatig zijn, zullen ze ook worden getroffen. Op die locaties neemt de geluidbelasting af. Daar staat dan tegenover dat een geluidsscherm als visuele of landschappelijke hinder kan worden ervaren.
Cumulatie van verschillende effecten op het leefmilieu van mensen treedt dus op, en logischerwijs treedt dit het meeste op, op de locaties waar veel mensen wonen.

Een verschijnsel dat hier nog doorheen speelt is dat mensen die al wonen in een leefklimaat met een slechte kwaliteit dezelfde extra effecten anders kunnen ervaren dan mensen die een goed leefklimaat gewend zijn. Enerzijds kan een effect 'in het niet vallen' bij al bestaand slecht leefklimaat, anderzijds kan worden betoogd dat het belangrijk is dat er juist bij een slecht leefklimaat geen enkele verslechtering mag optreden. Overigens beoogt ook de gezondheidseffectscreening (GES), die in dit MER 1^{e} fase is uitgevoerd, een bijdrage te leveren aan deze complexe afweging.

6 Overzicht van de varianten

De tekst van het MER 1e fase is aangevuld met een uitgebreidere beschrijvende vergelijking van de varianten. Ook is een beoordeling ten opzichte van de huidige situatie opgenomen.

In de beschrijving in de bovenstaande paragrafen zijn de effecten van de varianten per thema en per aspect beoordeeld. Er is daarbij steeds beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie 2030: scoort de variant in 2030 beter of slechter dan in de referentiesituatie in 2030. Uit deze beoordeling komt het volgende beeld naar voren.

Variant **Kopmaken te Deventer** heeft de kleinste effecten op de omgevingsgerichte thema's. Dit komt doordat voor deze variant een relatief kleine fysieke ingreep nodig is. De negatieve effecten van deze variant op bijvoorbeeld trillingen en oversteekbaarheid ontstaan door de toename van het gebruik van het spoor. De effecten op geluid zijn juist positief, omdat geluidmaatregelen getroffen zullen moeten worden die de toename van de geluidhinder meer dan teniet doen.
De gebruikswaarde van deze variant is positief, door de kortere reistijd van de treinen tussen de Maasvlakte en Oldenzaal-grens, maar minder positief dan die van de andere varianten. Deze varianten heeft de laagste kosten.

De varianten **Ten westen van Bathmen** en **Ten oosten van Bathmen** hebben grote effecten op de omgevingsgerichte thema's. Ze hebben negatieve effecten op ecologie, landschap en cultuurhistorie en op het vlak van ruimtelijke (visuele) effecten. De effecten op de mensgerichte thema's verschillen niet sterk van die van variant Kopmaken. Dit komt onder meer omdat hierbij al rekening is gehouden met maatregelen. Van deze twee varianten is Ten oosten van Bathmen voor landschap en cultuurhistorie en voor waterhuishouding wat minder ongunstig dan Ten westen van Bathmen. Het nieuwe spoortracé Ten westen van Bathmen doorkruist een kleinschaliger en waardevoller landschap dat ook deels een waterbergingsgebied is.
De gebruikswaarde van deze varianten is groter dan die van Kopmaken te Deventer; omdat de treinen kunnen doorrijden is de rittijd tussen Maasvlakte en Oldenzaal-grens een half uur korter dan bij Kopmaken te Deventer. De kosten van deze varianten liggen hoger dan die van Kopmaken; Ten oosten van Bathmen is duurder dan Ten westen van Bathmen.

Net als de Bathmenvarianten heeft variant **Twentekanaallijn** negatieve effecten op ecologie, landschap en cultuurhistorie en ruimtelijke (visuele) effecten. De effecten hebben hier een wat ander patroon dan die van de Bathmenvarianten omdat het een verbreding van een bestaande doorsnijding betreft en geen nieuwe doorsnijding. De effecten op de mensgerichte thema's verschillen al met al niet sterk van die van die van de andere varianten, omdat al rekening is gehouden met maatregelen.
De gebruikswaarde van deze variant is het grootst; de rittijd is het kortst en het energieverbruik is het laagst. Deze variant is duidelijk duurder dan de andere varianten.

In de onderstaande tabel is de beoordeling van de effecten op alle thema's ten opzichte van de referentiesituatie samengevat weergegeven. In deze tabel zijn van alle thema's alleen de totaalbeoordelingen opgenomen. De referentiesituatie heeft bij elk thema een 0 gekregen, omdat de effecten van de varianten tegen die situatie zijn afgewogen. Die nullen betekenen dus niet dat er in de referentiesituatie (2030) geen verandering (verslechtering) plaatsvindt ten opzichte van de huidige situatie (2011).

Tabel 6-1 Beoordeling van de varianten op de verschillende thema's ten opzichte van de referentiesituatie (2030)

		Referentie-situatie (2030)	**Kopmaken te Deventer (2030)**	**Ten westen van Bathmen (2030)**	**Ten oosten van Bathmen (2030)**	**Twente-kanaallijn (2030)**
mensgericht	geluid	0	0/+	0	0	0
	omgevingsrisico's[19]	0	0	0	+	+
	luchtkwaliteit	0	0/–	0/–	0/–	0
	trillingen[20]	0	–	–	–	–
	milieugezondheid	0	0	0	0	0
	oversteekbaarheid	0	0/–	0	0	0/+
omgevingsgericht	ecologie	0	–	––	––	––
	waterhuishouding	0	0/–	–/––	–	0/–
	archeologie	0	0/–	0/–	–	––
	bodem	0	0	0	+	+
	landschap etc.	0	0/–	–––[21]	––	–/––
	ruimtelijke effecten	0	0/–	––	––	–
	energieverbruik	0	+	+	+	++
economisch	toekomstvastheid	0	0	0	0	–
	gebruikswaarde	0	+	+/++	+/++	++
	bouwtijd	n.v.t.	+	0	–	–
	kosten[22] (mln euro, incl. 21% BTW)	**16**	**132 - 180**	**180 - 241**	**218 - 292**	**407 - 549**

[19] Dit is de beoordeling van de verandering van de omgevingsrisico's (zie paragraaf 2.2.2.). Deze beoordeling wijkt af van die in het MER 1e fase.

[20] Dit is de beoordeling van de effecten na het nemen van trillingsmaatregelen.

[21] Hier wordt afgeweken van de gehanteerde vijfpuntsschaal, om een belangrijke nuance aan te kunnen brengen in de beoordeling.

[22] Betreft tracé tussen Zutphen en Hengelo.

Vergelijking van de varianten met de huidige situatie (2011)

De effecten van de varianten zijn in dit MER steeds vergeleken met de referentiesituatie in 2030. In die situatie zullen er aanzienlijk meer goederentreinen over de Twentelijn rijden dan in de huidige situatie. Daarom is er in de referentiesituatie (2030) bijvoorbeeld meer geluidemissie door treinen dan in de huidige situatie (2011), waartegen overigens ook maatregelen getroffen zullen worden (zie de opgave van € 16 miljoen uitgaven in de referentiesituatie in bovenstaande tabel). De luchtkwaliteit zal in de referentiesituatie in 2030 juist aanzienlijk beter zijn dan die in de huidige situatie, onder ander door het steeds schoner worden van het wegverkeer. De milieukwaliteit in de referentiesituatie is dus medebepalend voor de beoordeling van de varianten en daardoor is de beoordeling enigszins abstract: het gaat allemaal over 2030, en dat is ver weg van nu.

Om de beoordeling te concretiseren is hieronder voor een aantal thema's ook een beoordeling van de effecten opgenomen ten opzichte van de huidige situatie (2011). Dat is alleen zinvol voor de mensgerichte thema's. Bij de omgevingsgerichte thema's is er veel minder verschil tussen de huidige situatie (2011) en de referentiesituatie in 2030, waardoor de beoordeling van de effecten daar al concreet is.

Tabel 6-2 Beoordeling van de varianten op de mensgerichte thema's ten opzichte van de huidige situatie (2011)

	Huidige situatie (2011)	Kopmaken te Deventer (2030)	Ten westen van Bathmen (2030)	Ten oosten van Bathmen (2030)	Twentekanaallijn (2030)
geluid	0	0/–	–	–	–/––
omgevingsrisico's	0	–	–	–	––
luchtkwaliteit	0	+	+	+	+
trillingen	0	–	–	–	–
milieugezondheid	0	0	0	0	0
oversteekbaarheid	0	0/–	0	0	0/+

Bij de vergelijking met de huidige situatie (2011) worden de effecten van de varianten in 2030 op geluid negatief beoordeeld; de geluidsituatie wordt slechter dan de huidige geluidsituatie. Variant Twentekanaallijn scoort voor geluid wat negatiever dan de beide Bathmenvarianten, omdat er over de Twentekanaallijn in de huidige situatie vrijwel geen goederentreinen rijden waardoor het aantal geluidgehinderden bij variant Twentekanaallijn relatief sterk toeneemt.

Op het thema 'omgevingsrisico's' (externe veiligheid) is vergelijking met de situatie van 2011 niet zinvol, omdat die situatie binnenkort door het in werking treden van de Wet basisnet gaat veranderen. Wanneer Basisnet van kracht is (naar verwachting vanaf medio 2014) zullen de omgevingsrisico's langs de Twentelijn (Deventer – Almelo – Hengelo) lager worden dan in de situatie van 2011, omdat de risicoplafonds van Basisnet op die spoorlijnen minder vervoer van gevaarlijke stoffen mogelijk maken dan wat er in 2011 vervoerd werd. Op de IJssellijn (Zutphen – Deventer) en op de Twentekanaallijn leidt de Wet basisnet niet tot het verlagen van het vervoer ten opzichte van het vervoer van gevaarlijke stoffen in 2011. In de volgende tekst wordt daarom als 'huidige situatie' gehanteerd: de situatie na in werking treden van Basisnet; de 'veiligheidswinst' van Basisnet op de Twentelijn is dus al verwerkt in de 'huidige situatie'.
Bij de variant Kopmaken te Deventer zijn de mogelijke omgevingsrisico's in het hele studiegebied in 2030 hoger dan de huidige, omdat het vervoer van gevaarlijke stoffen over het traject Zutphen – Deventer groter zal kunnen zijn dan wat er in 2011 werd vervoerd. Op de andere trajecten wordt geen verandering verwacht: het vervoer van gevaarlijke stoffen op de Twentelijn wordt vanaf 2014 beperkt door de Basisnetplafonds (en dat zal rond 2030 naar verwachting niet anders zijn) en op de Twentekanaallijn wordt geen verandering ten opzichte van de huidige situatie verwacht. Totaal wordt bij deze variant dus een verslechtering van de omgevingsrisico's verwacht ten opzichte van de situatie in 2011/2014.
Bij de varianten Ten Westen en Ten Oosten van Bathmen geldt hetzelfde als bij de variant Kopmaken te Deventer: verslechtering op de IJssellijn, gelijk blijven op de Twentelijn en de Twentekanaallijn.
Als de variant Twentekanaallijn wordt gekozen, wordt verwacht dat het vervoer van gevaarlijke stoffen over die lijn toeneemt (tot maximaal het Basisnetplafond) ten opzichte van het huidige vervoer (dat zeer beperkt

is). Op de IJssellijn (Zutphen – Deventer) is een toename van het vervoer van gevaarlijke stoffen onwaarschijnlijk. Op de Twentelijn is het 'huidige' vervoer onder het Basisnetregime (2011/2014) lager dan thans (2011) en dit vervoer zal mogelijk nog lager worden omdat een gedeelte wellicht verschuift naar de Twentekanaallijn. Per saldo wordt bij deze variant de situatie in het hele studiegebied rond 2030 echter slechter dan in de huidige situatie (2011/2014).

De luchtkwaliteit wordt juist positief beoordeeld ten opzichte van de huidige situatie. In de toekomst en ook wanneer het project wordt uitgevoerd verbetert de luchtkwaliteit aanzienlijk tussen nu en 2030. De bijdrage van het project is zo gering dat deze wegvalt in de kwaliteitsverbetering.

De milieugezondheidskwaliteit in huidige situatie (2011) is vergelijkbaar aan die in de referentiesituatie (2030). Daarom is de beoordeling ten opzichte van de huidige situatie niet anders dan die ten opzichte van de referentiesituatie.

De oversteekbaarheid is in de huidige situatie (2011) voor een aantal aspecten wat beter dan in de referentiesituatie (2030), met uitzondering van het aantal overwegen waar de streefwaarde voor overstaan wordt overschreden (2 in de huidige situatie en 1 in de referentiesituatie). De verschillen zijn echter zo klein dat er geen reden is om de varianten ten opzichte van de huidige situatie anders te beoordelen dan ten opzichte van de referentiesituatie.

Weging tussen thema's

Dit MER doet geen uitspraak over de manier waarop de verschillende thema's onderling moeten worden gewogen. Het onderzoek waarvan de resultaten in dit MER is gepresenteerd, is objectief onderzoek op basis van wettelijk voorgeschreven methoden en instrumenten. De weging van het belang van verschillende aspecten binnen een thema of tussen thema's onderling is echter subjectief. Elke besluitvormer of adviseur zal hierbij een eigen weging gebruiken. Ook andere overwegingen dan de milieueffecten spelen hierbij een rol.

7 Vervolgproces

Op basis van de informatie in het MER, alle onderliggende Effectrapporten en deze Aanvulling, de inspraak en advisering door betrokken bestuursorganen, neemt de staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu een beslissing over de tracévariant tussen Zutphen en Hengelo die geschikt gemaakt zal worden voor het goederenvervoer voor één extra goederenpad per uur.

Na deze beslissing wordt het ontwerp van het gehele tracé tussen Elst en Oldenzaal-grens in meer detail uitgewerkt, inclusief de gekozen variant voor het deel tussen Zutphen en Hengelo. Hiervoor wordt een Ontwerp-Tracébesluit (OTB) voorbereid, met eenzelfde detailniveau als een bestemmingsplan. Ten behoeve van het OTB wordt een MER 2e fase opgesteld.

Volgens de oorspronkelijke planning zal met het MER 2e fase worden gestart aansluitend aan de beslissing van staatssecretaris. Thans staat de planning van het vervolgproces ter discussie. De staatssecretaris zal bij de keuze van de voorkeursvariant tevens besluiten of de oorspronkelijke planning gehandhaafd blijft of dat de vervolgwerkzaamheden voor het MER 2^{e} fase worden opgeschort tot een later tijdstip.

MER 1^{e} fase Goederenroute Oost-Nederland

Aanvulling Deel B:
Externe Veiligheid (omgevingsrisico's)

Inhoudsopgave

Samenvatting

Voor u ligt deel B van de Aanvulling van het MER 1e fase van het Programma Hoogfrequent Spoorvervoer, Goederenroute Oost-Nederland (PHS-GON) over de effecten op externe veiligheid, met name op de gevolgen voor de omgevingsrisico's. In het kader van het MER 1e fase van PHS-GON biedt dit deel B een aanvullende toelichting en beoordeling van de omgevingsrisico's in relatie tot de keuze tussen de vier routevarianten voor de goederenroute per spoor tussen Zutphen en Hengelo.

Directe aanleiding voor het opstellen van de Aanvulling is het advies van de Commissie voor de m.e.r. op het MER 1e fase van PHS-GON. Naar aanleiding hiervan heeft de Staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu besloten om een "Aanvulling op het MER 1e fase van PHS-GON" te laten opstellen. Als onderdeel van de Aanvulling wordt in dit deel B de informatie over de omgevingsrisico's aangevuld en verhelderd.

Om tegemoet te komen aan het commentaar van de Commissie voor de milieueffectrapportage komen de volgende onderwerpen aan bod:

- Korte uiteenzetting van wet- en regelgeving inzake het beheersen van de omgevingsrisico's vanwege het spoorvervoer: het Basisnet Spoor;
- Korte samenvatting van hetgeen in het MER 1e fase van PHS-GON en in het onderliggende effectrapport over externe veiligheid is geschreven;
- De referentiesituatie (2030) voor externe veiligheid: De omgevingsrisico's vanwege het spoorvervoer binnen het studiegebied binnen de wettelijke kaders van Basisnet Spoor, en in Deventer tevens op grond van de omgevingsvergunning van het goederenemplacement aldaar;
- Het spoorvervoer van gevaarlijke stoffen in Oost-Nederland in de huidige situatie (2011 en 2012);
- Aanvulling van de beoordeling van de routevarianten en aanvulling van de beoordelingstabel in het MER 1e fase PHS-GON met een nieuwe tabel waarmee meer inzicht wordt gegeven in de nuances van de (potentiële) gevolgen voor de omgevingsrisico's bij de keuze voor een routevariant.

Conclusie

Uit de aanvullende beoordeling van externe veiligheid, zoals beschreven in dit deel B, volgt dat de vier routevarianten geen verhoging tot gevolg hebben van de omgevingsrisico's ten opzichte van de referentie-situatie (2030)[1], met uitzondering van een mogelijke verhoging ter hoogte van de kern Bathmen door een nieuwe wisselverbinding voor de aansluiting van de routevariant "Ten westen van Bathmen" op de Twentelijn. Bij de routevariant "Ten oosten van Bathmen" ligt de nieuwe wisselverbinding ver (meer dan 500 meter) buiten de bebouwing van Bathmen en levert daarmee geen bijdrage aan het groepsrisico. Met uitzondering van voornoemde zeer lokale verhoging (overigens ruim binnen de risiconormering), bevestigt de aanvullende beoordeling de neutrale score ('0') voor de gevolgen voor de "omgevingsrisico's'' in de milieueffectrapportage 1e fase van PHS-GON. Tevens volgt uit de aanvullende beoordeling dat afhankelijk van de routevariant op verschillende spoorweggedeelten een vermindering van de omgevingsrisico's tot de mogelijkheden behoort. De routevarianten "Twentekanaallijn" en "Ten oosten van Bathmen" bieden ten opzichte van de routevarianten "Kopmaken in Deventer" en "Ten westen van Bathmen" in dit opzicht meer mogelijkheden voor een vermindering van de omgevingsrisico's doordat zij over het hele traject bezien gemiddeld een grotere afstand tot bebouwing hebben.

[1] Uiteraard geldt dit niet langs de nieuw aan te leggen spoorweggedeelten (spoorbogen) van de routevarianten "Ten westen van Bathmen en Ten oosten van Bathmen", maar wel langs alle bestaande spoorlijnen.

1
Inleiding

Dit deel B van de Aanvulling op het MER 1e fase van het Programma Hoogfrequent Spoorvervoer, Goederenroute Oost-Nederland (PHS-GON) bevat een aanvullende toelichting en beoordeling van de omgevingsrisico's in relatie tot de vier keuzevarianten voor de Goederenroute Oost-Nederland.

1.1
Doel van het aanvullend onderzoek externe veiligheid

De Commissie voor de milieueffectrapportage adviseert om voor externe veiligheid inzicht te geven in:
- Het groepsrisico per routevariant;
- De veranderingen in de omgevingsrisico's van de spoorlijnen per routevariant;
- De (absolute) veranderingen ten aanzien van de omgevingsrisico's vanwege het goederenemplacement Deventer voor de variant Kopmaken te Deventer[2].

Omdat er geen recente prognose bestaat over de omvang van het vervoer van gevaarlijke stoffen rond 2030, en evenmin over de spoorroutes waarover dat vervoer zal plaatsvinden, volstaat volgens de Commissie voor de m.e.r. om een kwalitatief beeld te geven.

1.2
Inhoud van deel B en leeswijzer

Om tegemoet te komen aan het advies van de Commissie voor de m.e.r. wordt in dit rapport de informatie over de omgevingsrisico's (externe veiligheid) van het MER 1e fase van PHS-GON op de volgende onderwerpen aangevuld en verduidelijkt:

- Korte uiteenzetting van **wet- en regelgeving** inzake het beheersen van de omgevingsrisico's (plaatsgebonden risico en groepsrisico) vanwege het spoorvervoer: het **Basisnet Spoor** in **Hoofdstuk 2**;
- Korte **samenvatting** van hetgeen in het **MER 1e fase** en in het onderliggende effectrapport over externe veiligheid is geschreven: **Hoofdstuk 3**;
- De **referentiesituatie (2030)**[3] voor **externe veiligheid**: De omgevingsrisico's vanwege het spoorvervoer binnen het studiegebied op grond van de wettelijke kaders van Basisnet Spoor, en in Deventer tevens op grond van de omgevingsvergunning van het goederenemplacement aldaar: **Hoofdstuk 4**;
- Het vervoer van gevaarlijke stoffen in Oost-Nederland in de **huidige situatie** (2011 en 2012) over het spoor en de autosnelweg A1: **Hoofdstuk 5**;
- Aanvulling van de beoordeling van de routevarianten en aanvulling van de **beoordelingstabel** uit het MER 1e fase van PHS-GON. Dit betreft een aanvulling van het Effectrapport Externe Veiligheid [2] met een nieuwe tabel waarmee inzicht wordt gegeven in de nuances van de (potentiële) gevolgen voor de omgevingsrisico's (vooral het groepsrisico) bij de keuze voor een routevariant: **Hoofdstuk 6**.

Omdat de Staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu heeft besloten[4] om de Goederenroute Oost-Nederland geschikt te maken voor 1 extra goederenpad (in plaats van 2 extra goederenpaden conform de Voorkeursbeslissing PHS uit 2010) worden in dit aanvullende rapport alleen de cijfers voor 1 extra goederenpad behandeld.

[2] De Commissie MER neemt aan dat de omgevingsrisico's vanwege het goederenemplacement Deventer toenemen bij de variant Kopmaken in Deventer en vraagt zich daarbij af hoe kan worden onderbouwd dat de omgevingsrisico's blijven passen binnen de (huidige) omgevingsvergunning van het goederenemplacement.

[3] Referentiesituatie 2030: huidige situatie met autonome ontwikkelingen.

[4] Kamerstuk 33.400A, nr. 48 van 13 februari 2013.

2 Beleidskader omgevingsrisico's (externe veiligheid)

Om de samenvatting van het MER 1e fase van PHS-GON over de gevolgen voor de omgevingsrisico's (hoofdstuk 3) en de aanvulling (hoofdstukken 4 t/m 6) beter te kunnen begrijpen volgt hierna eerst een uiteenzetting van de hoofdpunten van het beleidskader dat van toepassing is op het beheersen van de omgevingsrisico's van het (spoor)vervoer van gevaarlijke stoffen.

Omgevingsrisico's

Externe veiligheid gaat over het beheersen van risico's die mensen (en objecten) lopen in de omgeving van transportroutes en bedrijven (inrichtingen in de zin van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht, Wabo) door vervoer, productie, gebruik en opslag van gevaarlijke stoffen. In dit verband worden ook de termen omgevingsrisico's en omgevingsveiligheid gebruikt.

Stofcategorieën

Vanwege de grote hoeveelheid verschillende gevaarlijke stoffen die bestaan, worden de stoffen ten behoeve van risicoanalyses op grond van verschillen in gevaarlijkheid ingedeeld in "Stofcategorieën". Tabel 2.1 geeft een overzicht van de indeling die bij het spoorvervoer wordt gehanteerd.

Tabel 2.1 Indeling stofcategorieën bij het spoorvervoer.

Stofcategorie	Stoftype	Voorbeelden
A	Zeer brandbare gassen	LPG, propyleen, butadieen, ethyleenoxide
B2	Giftige gassen	Ammoniak
B3	Zeer giftige gassen	Chloor (bij spoorvervoer de enige stof in deze categorie)
C3	Zeer brandbare vloeistoffen	Benzine, stookolie, aardgascondensaat
D3	Giftige vloeistof	Acrylnitril (bij spoorvervoer de enige stof in deze categorie)
D4	Zeer giftige vloeistof	Fluorwaterstof, bromide

Bij de berekening van omgevingsrisico's wordt alleen rekening gehouden met stoffen die in grote hoeveelheden worden vervoerd, het zogeheten bulkvervoer[5] en die bij het vrijkomen levensbedreigend kunnen zijn[6].

Grenswaarde

Bij het beoordelen van de gevaarzetting van activiteiten met gevaarlijke stoffen gaat het Rijk uit van een grenswaarde: het risico (waarschijnlijkheid) om te overlijden aan een ongeluk met een gevaarlijke stof mag voor een omwonende niet hoger zijn dan éénmaal per 1 miljoen jaar (10^{-6} per jaar).

5 Bij bulkvervoer gaat het om transport in transporttanks, reservoirwagens, tankwagens, afneembare tanks, tankcontainers en druk- en vacuümtanks of daarmee vergelijkbare middelen waarin hoeveelheden van meerdere tonnen tot circa 60 ton worden vervoerd (1 ton is duizend kilo).

6 Bij het berekenen van omgevingsrisico's van het spoorvervoer worden de verschillende typen houders van de gevaarlijke stoffen verwerkt met de rekeneenheid 'ketelwagenequivalent' (kwe). Het meeste vervoer van gevaarlijke stoffen vindt plaats in ketelwagens (of "reservoirwagens"). Een ketelwagen bevat circa 50 ton stof. Een beperkt maar toenemend deel van het vervoer van gevaarlijke stoffen vindt tegenwoordig (en in de verdere toekomst) plaats in zogenaamde "ketelcontainers" (of tankcontainers): Een ketel binnen een containerframe. Een ketelcontainer bevat circa 20 ton stof. In de tellingen en berekeningen voor de uitwerking van Basisnet Spoor zijn ketelcontainers omgerekend naar een gelijkwaardige hoeveelheid ketelwagens. Deze hoeveelheid wordt aangeduid als "ketelwagen-equivalent (kwe)".

Plaatsgebonden risico

Om te beoordelen of aan voornoemde grenswaarde wordt voldaan, wordt voor de omgeving van risicoveroorzakende activiteiten het zogeheten *plaatsgebonden risico (PR)* berekend en getoetst. Het plaatsgebonden risico is het risico op een plaats, uitgedrukt in een waarde voor de kans per jaar dat een persoon die onafgebroken en onbeschermd op die plaats zou verblijven, overlijdt als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval waarbij één of meer gevaarlijke stoffen zijn betrokken. Het plaatsgebonden risico wordt op kaarten weergegeven in de vorm van lijnen (zogeheten risicocontouren) in de omgeving van de risicobron (in het geval van deze studie de spoortrajecten). Die lijnen verbinden punten met een even hoog plaatsgebonden risico, bijvoorbeeld 10^{-6} per jaar. De afstanden van risicocontouren tot de spoortrajecten variëren afhankelijk van kenmerken van het vervoer (bijvoorbeeld soort en hoeveelheid gevaarlijke lading) en de infrastructuur (bijvoorbeeld het aan of afwezig zijn van wissels waar sprake is van een verhoogde kans op ontsporing of botsing).

Groepsrisico

Daarnaast wordt ook het zogeheten *groepsrisico (GR)* beoordeeld. Het groepsrisico geeft aan hoe groot de kans is dat in de omgeving van een locatie waar activiteiten met gevaarlijke stoffen plaatsvinden (in het geval van deze studie in de omgeving van de spoortrajecten) 10, 100 of 1.000 slachtoffers tegelijk vallen[7]. Het is een maatstaf voor de verwachte omvang van een ramp.

Bij de berekening van het groepsrisico spelen mee:
- De jaarlijkse kans op een ongeval met gevaarlijke stoffen. Dit hangt af van de soort en hoeveelheid van de gevaarlijke stoffen en de activiteiten (bijvoorbeeld verkeershandelingen) die hiermee worden uitgevoerd;
- Het aantal mogelijke slachtoffers in de omgeving van de fabriek, opslag of het vervoer. In groepsrisicoberekeningen worden aantallen personen in de omgeving meegenomen die er wonen, werken of recreëren[8] en de aantallen personen die in dat gebied op grond van de geldende bestemmingsplannen of een omgevingsvergunning voor een bouwplan redelijkerwijs (ook in de toekomst) te verwachten zijn.

Het groepsrisico wordt voor een **transportroute** per kilometer uitgerekend. In het geval van een **inrichting** (bijvoorbeeld een fabriek of een **rangeeremplacement**) wordt het groepsrisico voor de omgeving van het hele bedrijfsterrein (bijvoorbeeld een rangeeremplacement) uitgerekend en dus niet per kilometer. Voor de beoordeling van het groepsrisico wordt een **richtwaarde** gebruikt die de **oriëntatiewaarde**[9] wordt genoemd. Wanneer een richtwaarde van toepassing is, mag het bevoegd gezag hiervan gemotiveerd afwijken. Hierin verschilt de beoordeling van het groepsrisico van de beoordeling van het plaatsgebonden risico, waarvoor zoals hiervoor uitgelegd een *grenswaarde* wordt gebruikt.

Beleid beheersen omgevingsrisico's vervoer gevaarlijke stoffen

Het beleid voor het vervoer van gevaarlijke stoffen is vastgelegd in de nota Vervoer gevaarlijke stoffen (ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2006). Dit beleid bestaat uit 2 hoofdlijnen:
1. De ontwikkeling en invoering van een basisnet voor het vervoer van gevaarlijke stoffen;
2. Het vervoer zelf steeds veiliger maken.

Basisnet

Om een goede balans te vinden en te behouden tussen vervoer, ruimte en veiligheid wordt in **de eerste helft van 2014** het basisnet vervoer gevaarlijke stoffen van kracht via een wijziging van de Wet vervoer gevaarlijke stoffen. Deze wijziging wordt aangeduid als "Wet basisnet". Het basisnet betreft op landelijke schaal een netwerk van wegen, spoorwegen en vaarwegen waarover gevaarlijke stoffen tot een per traject maximaal toegestane hoeveelheid (vanwege wettelijke eisen aan de omgevingsrisico's), mogen worden vervoerd. Het basisnet bestaat uit drie onderdelen: Basisnet Spoor, Basisnet Weg en Basisnet Water. Onderdeel van Basisnet Spoor worden de hoofdspoorwegen (bijvoorbeeld de spoortrajecten in het studiegebied van het MER 1e fase van PHS-GON). Deze spoorwegen worden bij ministeriële regeling aangewezen.

7 Groepsrisico nauwkeuriger gedefinieerd: de opgetelde (cumulatieve) kansen per jaar dat tien of meer personen overlijden als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval waarbij één of meer gevaarlijke stoffen zijn betrokken.

8 Verkeersdeelnemers (gebruikers van de openbare weg en gebruikers van transferruimtes van stations en op perrons) en gebruikers van openbare ruimten (zoals een park of plein) worden niet betrokken bij groepsrisicoberekeningen ten behoeve van de toetsing aan de oriëntatiewaarde of vergunningswaarde. Afzonderlijke beschouwing van de bijdrage van deze personen aan het groepsrisico is wel toegestaan. Bij berekening ten behoeve van de rampenbestrijding of de bepaling van de capaciteit van de hulpdiensten wordt het aangeraden deze personen wel mee te nemen (bron: Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico. Ministerie van VROM, 2007).

9 De oriëntatiewaarde van het groepsrisico is een rechte lijn in de (dubbellogaritmische) grafiek waarmee het verband tussen de kans en het aantal slachtoffers (vanaf 10 tot 1.000 slachtoffers) wordt gepresenteerd. Deze rechte lijn is voor transportroutes en inrichtingen verschillend gedefinieerd.

Het doel van het basisnet is vastgelegd in artikel 12 van de "Wet basisnet"[10] en houdt in het tot stand brengen en in stand houden van een duurzaam evenwicht tussen de belangen van:
1. Het vervoer van gevaarlijke stoffen over het basisnet;
2. Het gebruik van de ruimte langs dat basisnet;
3. Een maatschappelijk aanvaardbaar veiligheidsniveau in de nabijheid van dat basisnet.

Voor het in stand houden van het evenwicht tussen bovenstaande belangen worden met het basisnet de volgende drie functies wettelijk vastgelegd:
1. Het begrenzen van het vervoer van gevaarlijke stoffen via *risicoplafonds*.
2. Het beperken van ruimtelijke ontwikkelingen in de omgeving van transportroutes.
3. Het verantwoorden van het groepsrisico (wordt vastgelegd in het komende Besluit externe veiligheid transportroutes).

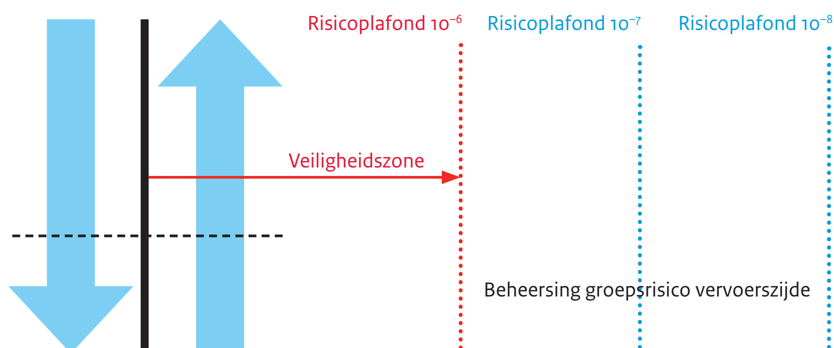
De Tweede Kamer heeft medio 2012 de "Wet basisnet" vastgesteld en de Eerste Kamer heeft deze wetswijziging op 9 juli 2013 vastgesteld. De wetswijziging is gepubliceerd in het Staatsblad[11]. Zodra de onderliggende besluiten en regelingen zijn opgesteld en gepubliceerd, zullen deze tegelijkertijd met de "Wet basisnet" naar verwachting in de eerste helft van 2014 in werking treden. Het gaat om de volgende regelgeving:
- Regeling basisnet: hierin worden de risicoplafonds vastgesteld, de regels inzake monitoring en trendanalyses (basisnetonderzoeken), de rekenmethodiek (RBM II) en plasbrandaandachtsgebieden (PAG);
- Wijziging van het Besluit vervoer gevaarlijke stoffen: regels over het aanvragen en verlenen van een ontheffing van een eventueel routeringsbesluit [22]. In de "Wet basisnet" (artikel 12) is voor de Minister de bevoegdheid opgenomen om het vervoer van een bepaalde stof over een bepaalde route te verbieden. Dit kan een uiterste maatregel zijn om een overschrijding van de risicoplafonds teniet te doen of te vermijden.
- Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt): regels over de ruimtelijke zijde van het basisnet (bouwbeperkingen, verantwoording van het groepsrisico, plasbrandaandachtsgebieden)[12];
- Regeling op grond van het Bouwbesluit 2012: aanvullende bouweisen voor plasbrandaandachtsgebieden;
- Beleidsregel voor de beoordeling van externe veiligheid bij tracébesluiten: regels over de wijze waarop bij tracébesluiten rekening moet worden gehouden met externe veiligheid en risicoplafonds;
- Beleidslijn verwerving van woningen langs basisnetroutes: regels over het beëindigen van de ligging van kwetsbare objecten (in het geval van basisnet woningen) binnen de aan te houden zogeheten veiligheidszones van basisnet[13].

Overigens zijn de onderwerpen 'plasbrandaandachtsgebieden' en 'het verwerven van kwetsbare objecten binnen veiligheidszones' voor de spoortrajecten in Oost-Nederland niet aan de orde. Het verwachte vervoer van wagens beladen met zeer brandbare vloeistoffen is lager dan het aantal wagens per jaar waarboven een plasbrandaandachtsgebied kan worden aangewezen. Tevens worden er in Basisnet Spoor geen veiligheidszones aangewezen langs de spoortrajecten in Oost-Nederland omdat hierlangs de risicoplafonds overal lagere waarden hebben dan de grenswaarde 10^{-6} per jaar.

Uitleg risicoplafonds

Voor het spoorvervoer illustreert figuur 2.1 de maximale risico's - de zogeheten 'risicoplafonds' - die onder de Wet basisnet via de Regeling basisnet worden ingevoerd.

[10] Wet van 10 juli 2013 tot wijziging van de Wet vervoer gevaarlijke stoffen en enige andere wetten in verband met de totstandkoming van een basisnet (Wet basisnet), Staatsblad 2013 307.
[11] Staatsblad 2013 307.
[12] Het ontwerp-Besluit externe veiligheid transportroutes (ontwerp Bevt) ligt na de aanbieding aan de Tweede Kamer en de Eerste Kamer als aangepast ontwerp ter advisering bij de Raad van State.
[13] Deze beleidslijn is aan de Tweede Kamer op 26 juni 2013 kenbaar gemaakt (Kamerstukken II 2012/2013, 32 862, nr. 53).



Figuur 2.1: *Risicoplafonds Basisnet Spoor, schematisch als onderbroken lijnen (rood, blauw; als voorbeeld aan één zijde) langs een sporenbundel aangegeven (de breedte van de sporenbundel is de onderbroken zwarte lijn). De risicoplafonds worden in Basisnet Spoor vastgelegd met een waarde overeenstemmend met de maximale afstand van de betreffende risicowaarde (10^{-6}, 10^{-7}, 10^{-8}) tot een referentiepunt, in dit geval de as van de sporenbundel waarover het goederenvervoer plaatsvindt. De 10^{-7}- en 10^{-8}-waarden hebben geen ruimtelijke toetsingsfunctie maar beheersen het groepsrisico aan de vervoerszijde via het begrenzen van het vervoer van gevaarlijke stoffen.*

Zoals in figuur 2.1 weergegeven, worden er twee typen risicoplafonds onderscheiden:

1. Het plafond voor het plaatsgebonden risico (PR): de rode lijn in figuur 2.1; het risico mag bezien vanuit de spoorbundel, op afstanden verder dan deze lijn niet hoger zijn dan de grenswaarde 10^{-6} per jaar. Zoals hiervoor al vermeld voldoen de spoortrajecten in Oost-Nederland nu en in de toekomst overal aan de grenswaarde 10^{-6} per jaar. Het risicoplafond 10^{-6} komt overeen met de zogeheten veiligheidszone waarbinnen ruimtelijke beperkingen gelden;
2. Risicoplafonds voor het vervoersaandeel in het groepsrisico ("GR-plafond" voor het vervoer): de lichtblauwe en donkerblauwe lijnen in figuur 2.1; de omgevingsrisico's mogen bepaalde waarden verbonden met het plaatsgebonden risico van 10^{-7} en 10^{-8} per jaar niet overschrijden. Deze waarden limiteren het vervoer en daarmee de bijdrage van het vervoer aan de hoogte van het groepsrisico, maar het "GR-plafond" voor het vervoer houdt geen beperkingen in voor ruimtelijke ontwikkelingen in de omgeving van spoorroutes.[14]

Basisnet Spoor houdt rekening met de groei van het transport van gevaarlijke stoffen. De risicoplafonds zijn gebaseerd op vervoersprognoses voor 2020. Verondersteld wordt dat verdere groei van het spoorvervoer van gevaarlijke stoffen (richting 2030/2040) binnen de risicoplafonds mogelijk is door aanvullende toekomstige veiligheidsmaatregelen. Op die manier wordt voorkomen dat er nieuwe veiligheidsknelpunten ontstaan door verdere groei van het transport van gevaarlijke stoffen. Er zijn studies gestart om deze maatregelen te identificeren en nader uit te werken.

Voor elk traject in het Basisnet Spoor zijn risicoplafonds bepaald op basis van vervoersprognoses, kenmerken van de infrastructuur, de aanwezige bevolking en de bouwplannen. De risicoplafonds verschillen in hoogte per traject. De risico's worden berekend met het voorgeschreven rekenprogramma RBM II. De rekenmethode staat uitgelegd in de Handleiding Risicoanalyse Transport (HART, [18]). De risicoplafonds – ook voor de spoortrajecten in Oost-Nederland – zijn voorgepubliceerd in de zogeheten Basisnettabellen Spoor. Deze zijn in september 2011 als ontwerp gepubliceerd als bijlage van het Eindrapport Basisnetspoor (AVIV, september 2011, zie www.relevant.nl). De risicoplafonds worden onder de "Wet basisnet" juridisch vastgelegd in de Regeling basisnet[15].

Het Basisnet Spoor houdt nog geen rekening met nieuwe infrastructuur waarvan nog niet met zekerheid vaststaat dat deze gerealiseerd zal worden, zoals bijvoorbeeld infrastructuuraanpassingen in het kader van PHS. Voor PHS is weliswaar (juni 2010) een Voorkeursbeslissing genomen, maar het besluitvormingstraject moet nog verder worden doorlopen vóórdat vaststaat dat de betreffende infrastructuur daadwerkelijk gerealiseerd zal worden. Die zekerheid bestaat per onderdeel pas als het betreffende Tracébesluit (of projectbesluit/beschikking) na beroepsgang onherroepelijk is geworden. In Basisnet is daarop niet vooruitgelopen. In aanloop naar elk Tracébesluit zullen de risicoplafonds van nieuwe tracés (in het kader van deze studie een eventueel nieuw tracé in de vorm van een spoorboog ten westen of ten oosten van Bathmen) en capaciteitsuitbreidingen worden vastgesteld (Bron: Basisnet Spoor. Werkgroep Basisnet Spoor, september 2011).

[14] De hoogte van het groepsrisico wordt enerzijds bepaald door het vervoer en anderzijds door de bevolkingsdichtheid in de omgeving van het vervoer. Met de 10^{-7} en 10^{-8} waarden wordt het vervoersaandeel in het groepsrisico gereguleerd. Het vervoer van brandbare gassen en giftige vloeistoffen is bepalend voor de hoogte van het groepsrisico. Brandbare gassen zijn bepalend voor de waarde verbonden met PR-10^{-7} en de giftige vloeistoffen zijn bepalend voor de waarde verbonden met PR-10^{-8}.

[15] Vooruitlopend op het in werking treden van de wet Basisnet Spoor zijn per 1 augustus 2012 de PR 10^{-6}-waarden en de vervoersaantallen voor de groepsrisicoberekeningen voor de onderbouwing van ruimtelijke plannen in de omgeving van spoorlijnen uit de (ontwerp) Basisnettabellen opgenomen in de circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen (cRNVGS). De PR 10^{-7} en 10^{-8}-waarden zijn niet opgenomen in deze circulaire omdat zij geen ruimtelijke toetsingsfunctie hebben (die zijn uitsluitend van belang voor de begrenzing (limitering) van het vervoer van gevaarlijke stoffen).

3
Samenvatting externe veiligheid MER 1e fase van PHS-GON

In het MER 1e fase PHS-GON zijn de effecten in het kader van externe veiligheid voor de omgevingsrisico's van de vier routevarianten in 2030 in beeld gebracht ten opzichte van de referentiesituatie (2030). Hierna volgt per routevariant een korte samenvatting van de beoordeling. Het hoofdstuk wordt afgesloten met de toetsingstabel uit het effectrapport van het MER 1e fase PHS-GON van de omgevingsrisico's per routevariant op basis van een vijfpuntsschaal.

3.1 Kopmaken te Deventer

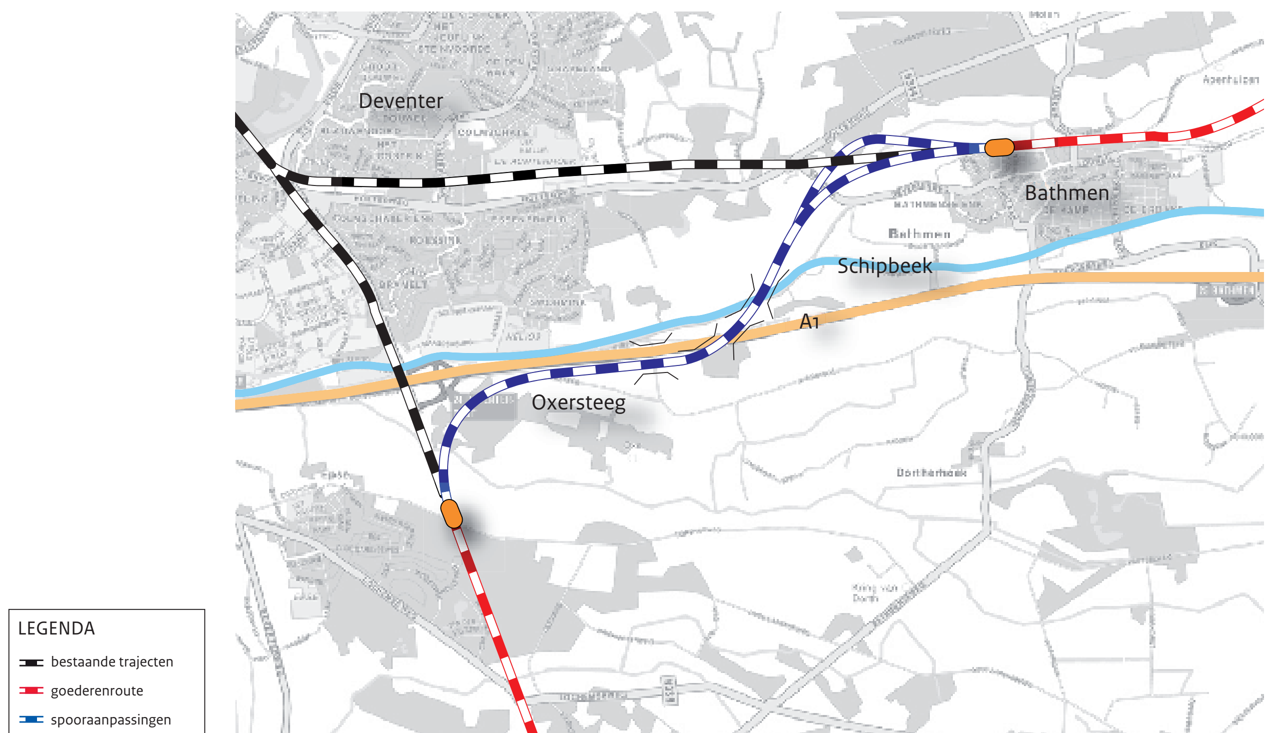


Figuur 3.1 "Kopmaken te Deventer" (bron: MER 1e fase PHS-GON, paragraaf 4.2.2).

Voor omgevingsrisico's als gevolg van rangeerhandelingen op een emplacement geldt een ander wettelijk beoordelingskader dan voor omgevingsrisico's als gevolg van doorgaand vervoer over spoorlijnen. Voor het gebruik van goederenemplacement Deventer geldt in plaats van het toetsingskader 'Basisnet Spoor' de omgevingsvergunning 'milieu' (voorheen milieuvergunning geheten) op grond van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo). De huidige omgevingsvergunning stelt risicoplafonds aan activiteiten op het goederenemplacement met treinen beladen met gevaarlijke stoffen. Bij de totstandkoming van

Basisnet Spoor is vastgesteld dat de afhandeling van de treinen die passen binnen de risicoplafonds van het Basisnet, ook passen binnen de risiconormering van de huidige omgevingsvergunning van het goederenemplacement Deventer. Dit betekent dat de omgevingsrisico's vanwege goederenemplacement Deventer bij keuze voor deze variant niet wijzigen ten opzichte van de referentiesituatie in 2030. In hoofdstuk 6 wordt dit nader onderbouwd.

3.2
Nieuw spoorweggedeelte ten westen van Bathmen



Figuur 3.2 Nieuw spoorweggedeelte "Ten westen van Bathmen" (bron: MER 1e fase PHS-GON, paragraaf 5.2.2).

Voor het nieuwe spoorweggedeelte ten westen van Bathmen zijn berekeningen uitgevoerd van het plaatsgebonden risico met de transportstromen van gevaarlijke stoffen die daar jaarlijks maximaal vervoerd mogen worden binnen de risicoplafonds van Basisnet Spoor. Het plaatsgebonden risico is in de omgeving van dit spoorweggedeelte kleiner dan 10^{-6} per jaar (de wettelijke grenswaarde, zie voor uitleg hoofdstuk 2). Het berekende risico geeft daardoor geen aanleiding voor het treffen van risicoreducerende maatregelen.

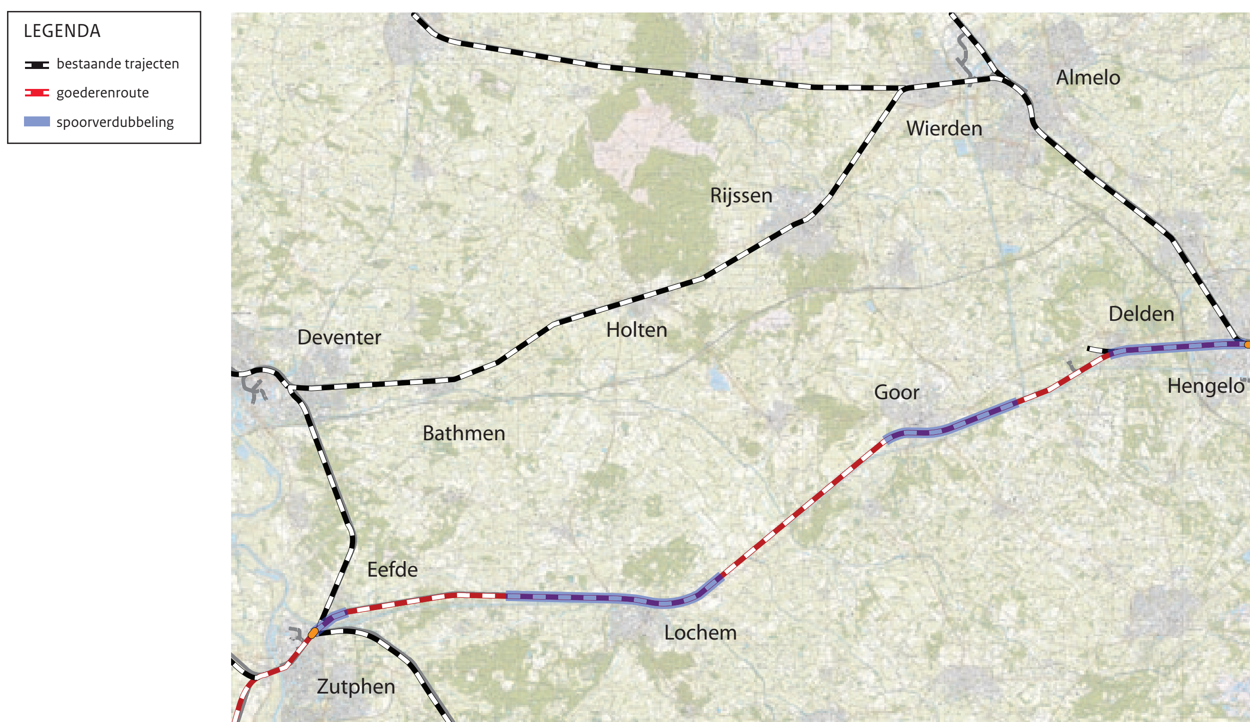
3.3
Nieuw spoorweggedeelte ten oosten van Bathmen

LEGENDA
bestaande trajecten
goederenroute
extra spoor

Figuur 3.3 Nieuw spoorweggedeelte "Ten oosten van Bathmen" (bron: MER 1e fase PHS-GON, paragraaf 6.2.2).

Ook voor het nieuwe spoorgedeelte ten oosten van Bathmen zijn berekeningen uitgevoerd van het plaatsgebonden risico met de transportstromen van gevaarlijke stoffen die daar jaarlijks maximaal vervoerd mogen worden binnen de risicoplafonds van Basisnet Spoor. Het plaatsgebonden risico is in de omgeving van dit tracé kleiner dan 10^{-6} per jaar (de wettelijke grenswaarde, zie voor uitleg hoofdstuk 2). Het berekende risico geeft daarom ook in dit geval geen aanleiding voor het treffen van risicoreducerende maatregelen.

3.4
Twentekanaallijn



Figuur 3.4 "Twentekanaallijn" (bron: MER 1e fase PHS-GON, paragraaf 7.2.2).

Uit Basisnet Spoor dat in de eerste helft van 2014 van kracht wordt, volgt hoeveel wagens beladen met gevaarlijke stoffen via de Twentekanaallijn jaarlijks maximaal mogen worden vervoerd binnen de risicoplafonds van Basisnet Spoor. Deze hoeveelheden wijzigen als gevolg van PHS-GON niet. Ook in dit geval is er geen aanleiding voor het treffen van risicoreducerende maatregelen.

3.5
Toetsing omgevingsrisico's volgens MER 1e fase

In de milieueffectrapportage 1e fase PHS-GON zijn de effecten beoordeeld aan de hand van de volgende vijfpuntsschaal:

Tabel 3.1 Vijfpuntsschaal voor de beoordeling van de effecten.

Score	Betekenis
––	Aanzienlijke verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie
–	Geringe verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie
0	Verslechtering noch verbetering ten opzichte van de referentiesituatie
+	Geringe verbetering ten opzichte van de referentiesituatie
++	Aanzienlijke verbetering ten opzichte van de referentiesituatie

Op basis van bovenstaande vijfpuntsschaal vermeldt het MER 1e fase van PHS-GON de volgende score voor de omgevingsrisico's.

Tabel 3.2 Toetsing van de omgevingsrisico's (bron: Effectrapport Externe Veiligheid MER 1e fase PHS Goederenroute Oost-Nederland, [2] en hoofdrapport MER, paragraaf 8.2.2).

	Referentie-situatie	Kopmaken te Deventer	Ten westen van Bathmen	Ten Oosten van Bathmen	Twente-kanaallijn
Omgevingsrisico's	0	0	0	0	0

4 De referentiesituatie omgevingsrisico's nader uitgelegd

4.1 Kenschets referentiesituatie omgevingsrisico's (2030)

De referentiesituatie (2030) bestaat wat betreft de omgevingsrisico's uit de omgevingsrisico's vanwege de 'basisnetroutes' en de omgevingsrisico's vanwege het goederenemplacement Deventer.

Basisnetroutes

Met het van kracht worden van de "Wet basisnet" worden de risicoplafonds de randvoorwaarde voor het transport van gevaarlijke stoffen. Dit geldt ook voor de milieueffectrapportage van PHS-GON. Bij de keuze voor een routevariant kan in eerste instantie verwacht worden dat het goederenvervoer 'verschuift' naar de gekozen route en dat daardoor op deze route ook het vervoer van gevaarlijke stoffen toeneemt. De mogelijkheden voor het 'meeverschuiven' van het vervoer van gevaarlijke stoffen met het vervoer van de andere goederen zijn echter beperkt door de werking van de risicoplafonds. De risicoplafonds van de verschillende spoortrajecten veranderen immers niet als gevolg van de keuze van een voorkeursroute voor de Goederenroute Oost-Nederland (PHS-GON). Afhankelijk van de keuze van de routevariant zullen daarom de verhoudingen tussen het vervoer van gevaarlijke stoffen en het overige goederenvervoer op de spoortrajecten (meer of minder) moeten wijzigen om te blijven voldoen aan de risicoplafonds. Het verwachte hoofdpatroon van het vervoer van gevaarlijke stoffen wat betreft aard, omvang en routes wijzigt daardoor in het studiegebied niet als gevolg van PHS-GON. Wel zijn in het routepatroon van het vervoer van gevaarlijke stoffen nuanceringen mogelijk afhankelijk van de te kiezen routevariant. Hierop wordt ingegaan bij de aanvullende beoordeling in hoofdstuk 6. De omgevingsrisico's (plaatsgebonden risico en groepsrisico) langs de spoorlijnen in het studiegebied wijzigen op grond van het bovenstaande niet ten opzichte van de situatie onder Basisnet Spoor. Deze blijven gelijk aan de omgevingsrisico's van de 'basisnetroutes'[16].

De nieuwe spoorgedeelten van de varianten "Ten westen van Bathmen" of "Ten oosten van Bathmen" zijn nog niet opgenomen in Basisnet Spoor. Dit betekent dat als voor één van deze varianten wordt gekozen, het nieuwe spoorgedeelte moet worden opgenomen in Basisnet Spoor en dat hiervoor de bijbehorende risicoplafonds moeten worden vastgesteld; de "Wet basisnet" kent hiervoor een procedure.

Goederenemplacement Deventer

Voor het gebruik van goederenemplacement Deventer geldt in plaats van het beoordelingskader 'Basisnet Spoor' de omgevingsvergunning 'milieu' (voorheen milieuvergunning) op grond van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo). De huidige omgevingsvergunning stelt risicoplafonds aan activiteiten op het goederenemplacement met treinen beladen met gevaarlijke stoffen. De risiconormen van de

[16] Onder voorwaarde dat de variantkeuze niet de vervoersmogelijkheden van de basisnetroutes in fysiek opzicht vermindert waardoor over de basisnetroutes minder gevaarlijke stoffen zouden kunnen worden vervoerd dan de hoeveelheid waarmee de risicoplafonds rekening houden; dit is overigens niet het geval met PHS-GON.

omgevingsvergunning zijn eveneens een randvoorwaarde voor de milieueffectrapportage van PHS-GON. Bij de totstandkoming van Basisnet Spoor is vastgesteld dat de afhandeling van de treinen die passen binnen de risicoplafonds van het Basisnet, ook passen binnen de risiconormen van de huidige omgevingsvergunning van het goederenemplacement Deventer.

In de volgende twee paragrafen wordt de referentiesituatie wat betreft omgevingsrisico's nader uitgelegd.

4.1.1 Basisnet Spoor
Voor de spoorlijnen in het studiegebied (IJsselijn, Twentelijn, Twentekanaallijn) kan Basisnet Spoor met gegevens over het vervoer van gevaarlijke stoffen, het plaatsgebonden risico en het groepsrisico als volgt worden gekarakteriseerd.

Vervoer gevaarlijke stoffen
Tabel 4.1 geeft een beschrijving van het vervoer van gevaarlijke stoffen waarmee voor de spoorlijnen in het studiegebied de risicoplafonds van Basisnet zijn berekend.

Tabel 4.1 Aantallen ketelwagenequivalenten (kwe, zie voor uitleg voetnoot 6 in hoofdstuk 2) beladen met gevaarlijke stoffen (stofcategorie-aanduiding, zie tabel 3.1) waarmee de risicoplafonds van Basisnet zijn bepaald voor de spoorlijnen in het studiegebied (bron: circulaire Risico-normering vervoer gevaarlijke stoffen).

Stofcategorie	A	B2	B3	C3	D3	D4	Totaal
IJssellijn (Zutphen – Deventer)	200	200	0	100	50	50	600
Twentelijn (Deventer – Hengelo)	210	200	0	1.000	50	50	1.510
Twentekanaallijn (Zutphen – Delden)	1.700	200	0	1.050	50	50	3.050
Twentekanaallijn (Delden – Hengelo)	1.910	200	0	1.100	50	50	3.310

Opmerking: Tussen Deventer Snippeling Aansluiting en Station Deventer volgen de transportstromen van de IJssellijn en de Twentelijn hetzelfde traject en bestaat het volume uit de optelsom van beide lijnen. Deze optelling voor het samenlooptraject is in bovenstaande tabel niet opgenomen.

Achtergrond vervoerscijfers uit Basisnet Spoor
Startpunt bij de ontwikkeling van het Basisnet Spoor was de "Marktverwachting voor het vervoer van gevaarlijke stoffen per spoor", opgesteld door ProRail in 2007. Deze Marktverwachting gaf het volgende beeld van het vervoer van gevaarlijke stoffen voor de spoorlijnen in het studiegebied voor de middellange termijn (tot rond 2020).

Tabel 4.2 Vervoer van gevaarlijke stoffen (in ketelwagenequivalenten) volgens de Marktverwachting [6] met zichtjaar 2020 volgens het maximum-scenario in vergelijking met de vervoerscijfers van Basisnet (BN). In de tabel staat MV voor Marktverwachtingscijfers en BN voor Basisnetcijfers.

Stofcategorie	A	B2	B3	C3	D3	D4	Totaal
IJssellijn MV	700	200	0	1.050	50	50	2.050
IJssellijn BN	200	200	0	100	50	50	600
Twentelijn MV	3.300	380	200	2.670	230	150	6.930
Twentelijn BN	210	200	0	1.000	50	50	1.510
Twentekanaallijn (Zutphen – Delden) MV	-	-	-	-	-	-	-
Twentekanaallijn (Zutphen – Delden) BN	1.700	200	0	1.050	50	50	3.050
Twentekanaallijn (Delden- Hengelo) MV	210	-	-	50	-	-	260
Twentekanaallijn (Delden - Hengelo) BN	1.910	200	0	1.100	50	50	3.310

Opmerking: Tussen Deventer Snippeling Aansluiting en Station Deventer volgen de transportstromen van de IJssellijn en de Twentelijn hetzelfde traject en bestaat het volume uit de optelsom van beide lijnen. Deze optelling voor het samenlooptraject is in bovenstaande tabel niet opgenomen.

In tabel 4.2 is te zien dat volgens de marktverwachting (MV) via de IJssellijn en de Twentelijn meer gevaar-

lijke stoffen vervoerd zouden worden dan wat Basisnet Spoor (na haar invoering) toelaat. Dit is een consequentie van het in Basisnet Spoor gevonden evenwicht tussen de belangen van vervoer, ruimtelijke ordening en veiligheid. De achtergrond van dit evenwicht is als volgt.

Met de vervoerscijfers uit de Marktverwachting zijn er in het studiegebied geen overschrijdingen van de grenswaarde voor het plaatsgebonden risico (10^{-6} per jaar), maar bij het voorbereiden van het Basisnet Spoor werden overschrijdingen berekend van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico[17] in de toekomst (rond 2020) in de gemeenten Deventer, Rijssen, Almelo en Hengelo met een maximale overschrijding tot een factor 25[18]. Tevens werd niet voldaan aan de risiconormen op grond van de omgevingsvergunning van goederenemplacement Deventer. Vervolgens zijn op landelijk niveau in overleg met alle betrokken partijen (vervoerders, verladers, gemeenten en provincies) maatregelen bepaald om voor het landelijke spoorwegnet zoveel mogelijk aan de oriëntatiewaarde van het groepsrisico te voldoen. De belangrijkste maatregelen waarmee Basisnet Spoor is voltooid zijn voor het studiegebied van de MER 1e fase PHS-GON zijn (zie [12]):

- Het instellen van de risicoplafonds op basis van veiliger samengestelde treinen, zogeheten ‘warme BLEVE vrij’ samengestelde treinen[19];
- Het maximaal gebruik maken van de Betuweroute met daaraan gekoppeld het met de risicoplafonds beperken van het vervoer van gevaarlijke stoffen tussen de Betuweroute en de grensovergang bij Oldenzaal[20];
- Het met de risicoplafonds beperken van het vervoer van gevaarlijke stoffen via de Twentelijn in verband met de al aanwezige dichtheden van personen langs het spoor (o.a. het Regionaal OnderwijsCentrum, ROC, te Almelo).

Met de combinatie van bovenstaande drie maatregelen wordt met de inrichting van Basisnet Spoor voldaan aan de oriëntatiewaarde van het groepsrisico voor het doorgaand treinverkeer in het hele studiegebied en is tevens het Basisnet afgestemd op de normering van de omgevingsrisico’s die volgt uit de omgevingsvergunning van het goederenemplacement Deventer (zie [9]).

Het plaatsgebonden risico en het groepsrisico in Oost-Nederland

Met Basisnet Spoor wordt in de omgeving van de spoorlijnen in het studiegebied van het MER 1e fase van PHS-GON overal voldaan aan de norm voor het plaatsgebonden risico, 10^{-6} per jaar. Op geen enkel traject hiervan wordt de grenswaarde bereikt. Daarom is de omgeving van deze spoorlijnen en de ruimtelijke ontwikkeling hiervan niet belast met een (veiligheids)zone waarin kwetsbare objecten (bijvoorbeeld woningen) niet zijn toegestaan.

Voor het groepsrisico geldt hetzelfde. Op alle trajecten in het studiegebied wordt aan de oriëntatiewaarde van het groepsrisico voldaan bij het maximale vervoer van gevaarlijke stoffen dat jaarlijks binnen de risicoplafonds van Basisnet Spoor is toegestaan.

Ter illustratie is het groepsrisico in de omgeving van de spoorlijnen van het studiegebied volgens de gegevens van het Basisnet Spoor weergegeven in figuur 4.1.

[17] Voor het beheersen van het groepsrisico wordt in de wet- en regelgeving geen harde grenswaarde gehanteerd, maar een richtwaarde die met betrekking tot het groepsrisico als ‘oriëntatiewaarde’ wordt aangeduid.

[18] Zie de brief van de minister aan de Tweede Kamer van 18 februari 2010, Kamerstuk 30.373, nr. 40.

[19] Een warme BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion) bij het vervoer van gevaarlijke stoffen per spoor kan ontstaan als een externe brand (ontstaan door het lek raken van een wagen met zeer brandbare vloeistof, gevolgd door ontsteking) een in de directe nabijheid van die brand aanwezige tank gevuld met brandbaar gas aanstraalt, waardoor de druk in die tank oploopt en tegelijkertijd het materiaal van de tank verzwakt. De combinatie van die twee verschijnselen kan ervoor zorgen dat de tank met brandbaar gas (na verloop van tijd) bezwijkt. Een ‘warme BLEVE vrije’ treinsamenstelling houdt in dat de afstand tussen een geheel of gedeeltelijk gevulde tank met brandbare gassen en een geheel of gedeeltelijk gevulde tank met zeer brandbare vloeistoffen ten minste 18 meter moet bedragen dan wel de tank met brandbare gassen gescheiden moet zijn van de tank met zeer brandbare vloeistoffen door twee 2-assige wagens of een wagen met 4 of meer assen, waarbij onder een gedeeltelijk gevulde tank niet een lege, ongereinigde tank wordt verstaan.

[20] Zie ministeriële brief aan de Tweede Kamer van 18 juni 2012, Kamerstuk 32.862, nr. 50.



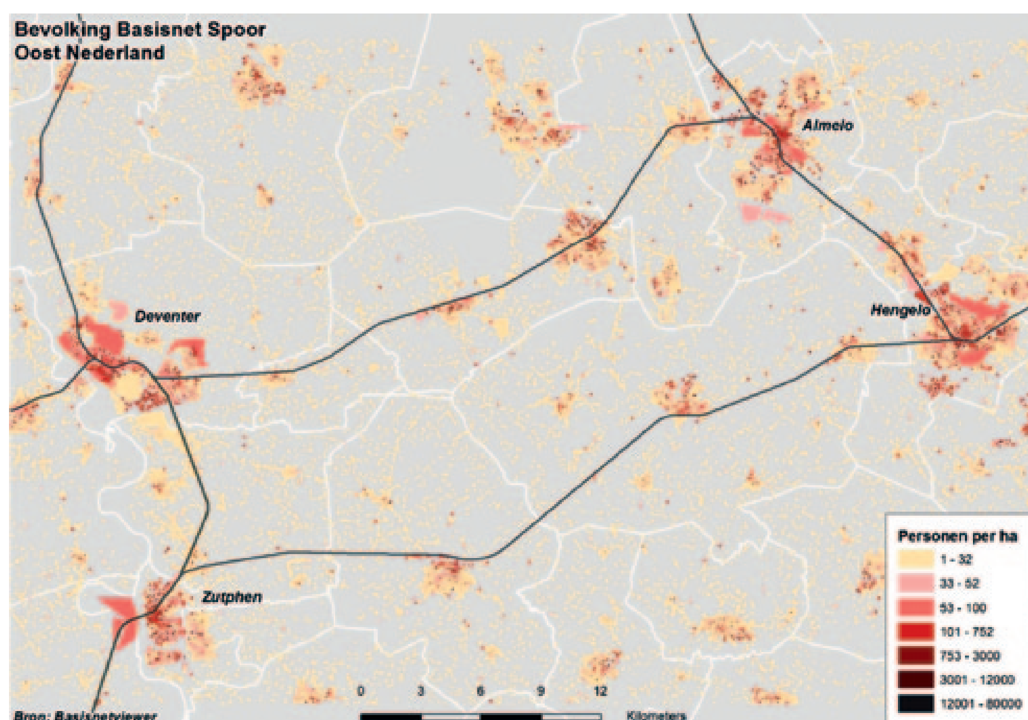
Figuur 4.1 Groepsrisico Basisnet Spoor Oost-Nederland (opgesteld door bureau AVIV).

Verklaring: In de omgeving van de in zwart getekende spoortrajecten is het groepsrisico lager dan 0,1 (eentiende[21]) van de oriëntatiewaarde (OW) van het groepsrisico, in de omgeving van de groen gekleurde spoortrajecten ligt het groepsrisico tussen 0,1 (eentiende) en 0,3 (drietiende) van de oriëntatiewaarde (OW) van het groepsrisico en in de omgeving van de blauw gekleurde spoortrajecten ligt het groepsrisico tussen 0,3 (drietiende) en 1,0 (een) van de oriëntatiewaarde (OW) van het groepsrisico. De waarden in de witte rechthoeken geven de maximale waarden van het groepsrisico ten opzichte van de oriëntatiewaarde aan.

In figuur 4.1 is te zien dat, bij het maximale vervoer dat jaarlijks binnen de risicoplafonds van Basisnet is toegestaan, het maximale groepsrisico overal lager is dan de oriëntatiewaarde (de oriëntatiewaarde komt overeen met factor 1). Er zijn drie steden waar het voor Basisnet Spoor uitgerekende groepsrisico groter is dan 0,1 maal de oriëntatiewaarde. In Zutphen, bij een traject net buiten de routevarianten, wordt de oriëntatiewaarde van het groepsrisico dicht benaderd (0,96 maal de oriëntatiewaarde), in Almelo en Hengelo zijn er trajecten waar de oriëntatiewaarde tot respectievelijk 0,2 en 0,4 wordt benaderd.

[21] Het is lastig om op kaart een beeld te geven van het groepsrisico. Langs een spoorlijn kan worden aangeduid in hoeverre de oriëntatiewaarde van het groepsrisico wordt genaderd. Dit kan door het vermelden van de factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde voor het punt in de groepsrisicografiek waar de oriëntatiewaarde het dichtst wordt genaderd of het meest wordt overschreden. Bijvoorbeeld: het groepsrisico is maximaal 0,8 maal de oriëntatiewaarde of is maximaal 2 maal de oriëntatiewaarde, enz.

Figuur 4.2 illustreert de personendichtheden in de toekomst (volgens opgaven van de gemeenten) waarmee het groepsrisico bij de totstandkoming van Basisnet Spoor is berekend.



Figuur 4.2 De (toekomstige) bevolking waarmee Basisnet Spoor voor Oost-Nederland is ingericht (opgesteld door bureau AVIV).

4.1.2 Goederenemplacement Deventer

Voor de omgevingsrisico's vanwege activiteiten op het goederenemplacement Deventer geldt :

- Op grond van de huidige omgevingsvergunning mag (als norm) de waarde van 10^{-5} per jaar voor het plaatsgebonden risico buiten de grenzen van het emplacement niet worden overschreden;
- Tevens mag op grond van de huidige omgevingsvergunning het groepsrisico niet meer bedragen dan 10^{-5} bij 10 doden, 10^{-7} bij 100 doden en 10^{-9} bij 1.000 doden[22];
- Uit de systematiek van de wet- en regelgeving, met name het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi), volgt dat voor nieuwe situaties (bijvoorbeeld na een aanpassing van de ligging en het gebruik van de sporen) dat het plaatsgebonden risico de waarde 10^{-6} per jaar voor (beperkt) kwetsbare objecten (bijvoorbeeld woningen) niet mag verschrijden.

Deze normen vormen de huidige en toekomstige randvoorwaarde voor de omgevingsrisico's vanwege activiteiten op het goederenemplacement Deventer. Bij de totstandkoming van basisnet is vastgesteld dat het vervoer waarmee de risicoplafonds van basisnet zijn bepaald, kan worden afgewikkeld binnen de risiconormen van de omgevingsvergunning ([11]). In tegenstelling tot de aanname van de Commissie voor de m.e.r. (zie paragraaf 1.1) nemen de omgevingsrisico's vanwege het kopmaken op het emplacement Deventer niet toe bij de variant 'Kopmaken in Deventer'. In paragraaf 6.1 wordt onderbouwd dat de omgevingsrisico's bij de variant 'Kopmaken in Deventer' blijven passen binnen de normen van de (huidige) omgevingsvergunning van het emplacement.

[22] 10 doden per honderdduizend jaar, 100 doden per 10 miljoen jaar, 1.000 doden per miljard jaar.

Toekomstige beleidsontwikkeling goederenemplacementen

Momenteel behoren de rangeeremplacementen niet tot het Basisnet; voor de omgevingseffecten van rangeeremplacementen gelden de regels van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo). Die situatie gaat wellicht veranderen. In het Algemeen Overleg externe veiligheid van 19 juni 2013 en bij Kamerbrief van 14 juni 2013 [23] heeft de Staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu (IenM) hierover de beleidskoers bepaald in relatie tot de invoering van Basisnet.

De voorgenomen beleidskoers bestaat op hoofdlijnen uit:

1. Activiteiten op emplacementen die samenhangen met het doorgaand vervoer (hierbij wordt bijvoorbeeld gedacht aan kopmaken) worden onder Basisnet gebracht. De overige activiteiten, het samenstellen en splitsen van treinen, blijven onder de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) vallen. Dit sluit aan op de uitspraken van de Raad van State en is in lijn met de aanpak van het geluidsdossier.
2. Bij het verder uitwerken van de beleidslijn onder 1, worden de mogelijkheden bekeken om rangeer-emplacementen zoveel mogelijk onder algemene regels van het Activiteitenbesluit milieubeheer te brengen. Dit betekent onder meer dat de bestaande omgevingsvergunningen moeten worden aangepast.
3. De wijzigingen mogen niet ten koste gaan van de veiligheid van burgers en mogen geen nadelige gevolgen hebben voor de ongevallen- en rampenbestrijding. Het toezicht op de externe veiligheid bij emplacementen moet goed zijn geregeld.
4. In het belang van de veiligheid heeft ProRail toegezegd om, binnen het programma van plaatsing, op emplacementen 22 seinen extra van ATBvv (een verbeterde versie (vv) van het beveiligingssysteem Automatische TreinBeïnvloeding, ATB), te voorzien. Daarmee worden de risico’s op emplacementen verminderd.

Een begeleidingsgroep heeft opdracht gekregen om deze beleidskoers verder uit te werken voor de gewenste eindsituatie en voor een overgangsperiode. De Tweede Kamer zal naar verwachting eind 2013 worden geïnformeerd over de voortgang van deze beleidslijn.

[23] Tweede Kamer, vergaderjaar 2013-2013, 32862, nr. 53.

5 Spoorvervoer gevaarlijke stoffen Oost-Nederland, huidige situatie

In dit hoofdstuk wordt de referentiesituatie 2030 voor de goederenroute Oost-Nederland wat betreft vervoer van gevaarlijke stoffen vergeleken met het vervoer van gevaarlijke stoffen over de afgelopen jaren en wordt ingegaan op de werking van Basisnet. Hiertoe volgt informatie over:

- Het huidige/bestaande vervoer van gevaarlijke stoffen per spoor door Oost-Nederland over de spoorlijnen tussen Elst (aansluiting Betuweroute) en Oldenzaal-grens;
- Informatie over het gerealiseerde vervoer van gevaarlijke stoffen per spoor via de Betuweroute naar de Duitse grens en via Venlo naar de Duitse grens;
- De werking van Basisnet uitgaande van de huidige situatie;
- Informatie over het gerealiseerde vervoer van gevaarlijke stoffen per tankautowagens via de autosnelweg A1 in Oost-Nederland.

In tabel 5.1 is aangegeven hoeveel ketelwagenequivalenten beladen met gevaarlijke stoffen per spoor in 2011 en 2012 vervoerd zijn over de spoortrajecten in Oost-Nederland. Daarnaast zijn de "rekenhoeveelheden" die het risicoplafond in Basisnet bepalen, opgenomen. Ter vergelijking zijn ook de hoeveelheden via de Betuweroute naar de Duitse grens en via Venlo naar de Duitse grens weergegeven.

Om de grote hoeveelheid informatie overzichtelijk te houden zijn in tabel 5.1 de verschillende stofsoorten bij elkaar opgeteld. Dat is als benadering acceptabel, maar feitelijk wetenschappelijk onjuist, omdat elke stofsoort z'n eigen gevaarzetting heeft. In bijlage 2 is meer gedetailleerde informatie over een langere periode en uitgesplitst per stofsoort opgenomen.

Tabel 5.1 Realisatie spoorvervoer gevaarlijke stoffen in relatie tot Oost-Nederland in 2011 en 2012 (zonder werking van Basisnet Spoor) en de rekenhoeveelheden waarmee de risicoplafonds van Basisnet Spoor zijn bepaald (worden van kracht in de eerste helft van 2014).

	Vervoer gevaarlijke stoffen (alle stofsoorten opgeteld) in ketelwagen-equivalenten[24] per jaar		
Spoortraject	**2011**	**2012**	**Rekenhoeveelheid Basisnet Spoor**
Arnhem – Zutphen	0	9	3.050
Zutphen – Deventer	0	9	600
Deventer – Almelo – Hengelo	4.650	2.521	1.510
Hengelo – Oldenzaal-grens	4.850	2.724	4.100
Zutphen – Delden	0	0	3.050
Delden – Hengelo	200	196	3.310
Betuweroute Zevenaar-grens	16.780	9.630	179.290
Venlo-grens	21.700	14.377	22.150

In tabel 5.1 is te zien dat het vervoer van gevaarlijke stoffen per spoor door Oost-Nederland (zowel feitelijk als wat betreft Basisnetplafonds) veel minder is dan het vervoer van gevaarlijke stoffen via de Betuweroute via Venlo. Door vergelijking van de waarden onder 2011 en 2012 met de ‘rekenhoeveelheden Basisnet Spoor’ is ook te zien dat, vanaf het moment dat Basisnet wettelijk van kracht wordt (in de eerste helft van 2014) het vervoer van gevaarlijke stoffen op de meeste trajecten in Oost-Nederland ruim binnen de dan geldende risicoplafonds blijft. De omgevingsrisico’s van deze trajecten blijven daarmee ruim binnen de normen. Het vervoer van gevaarlijke stoffen kan binnen de risicoplafonds via deze trajecten nog toenemen, terwijl de omgevingsrisico’s binnen de wettelijke normen blijven. Dit geldt niet voor het traject Deventer – Almelo – Hengelo (de Twentelijn): daar zijn risicoreducerende maatregelen nodig, bijvoorbeeld door het vervoer van gevaarlijke stoffen te beperken ten opzichte van de hoeveelheden die in 2011 en 2012 vervoerd werden. De verantwoordelijkheid voor de handhaving van de risicoplafonds en dus ook voor het regelen van de benodigde beperking op grond van de “Wet basisnet, ligt bij de Staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu.

Ter vergelijking geeft tabel 5.2 informatie over de hoeveelheden van het vervoer van gevaarlijke stoffen over de spoorlijn Deventer – Almelo en over de naastgelegen autosnelweg A1 tussen Deventer en Lochem. Voor de A1 zijn cijfers beschikbaar over 2011, dus over dat jaar gaat de vergelijking. De indeling in stofsoorten is bij wegvervoer deels anders dan bij spoorvervoer.

[24] Bij de tellingen wordt meestal op jaarbasis afgerond op 50-tallen, tenzij het om kleinere aantallen dan 50 gaat.

Tabel 5.2 Vervoer gevaarlijke stoffen over de spoorlijn Deventer – Almelo – Hengelo (Twentelijn – west) en over de autosnelweg A1 tussen Deventer en Lochem.

Spoorvervoer (ketelwagen-equivalenten/jaar)				Wegvervoer A1 (tankwagens/jaar)			
Stofsoort	**Stofcat.**	**Vervoerd in 2011**	**Basisnet plafond**	**Basisnet plafond**	**Vervoerd in 2011**	**Stofcat.**	**Stofsoort**
				-	34	GF2	Brandbaar gas
Brandbaar gas	A	4.600	210	4.000	2.042	GF3	Zeer brandbaar gas
Toxisch gas	B2	-	200	-	-	GT3	Toxisch gas
Zeer toxisch gas	B3	50	0	-	-	GT4/5	Zeer toxisch gas
				-	8.287	LF1	Brandbare vloeistof
Zeer brandbare vloeistof	C3	-	1.000	-	14.676	LF2	Zeer brandbare vloeistof
Toxische vloeistof	D3	-	50	-	428	LT1	Zeer licht toxische vloeistof
				-	354	LT2	Licht toxische vloeistof
Zeer toxische vloeistof	D4	-	50	-	-	LT3	Toxische vloeistof
	Totaal	4.650	1.510	4.000	25.821	Totaal	

Opmerking: een spoorketelwagen-equivalent (kwe) bevat ongeveer tweemaal zoveel stof als een tankautowagen.

Bij het wegvervoer is de hoeveelheid zeer brandbaar gas (GF3) maatgevend voor het groepsrisico, daarom is uitsluitend voor die stofcategorie een risicoplafond vastgesteld.
In de tabel is onder meer te zien dat de totale hoeveelheid van vervoer van gevaarlijke stoffen over de A1 tussen Deventer en Lochem in 2011 aanmerkelijk groter was dan over de spoorlijn Deventer – Almelo (Twentelijn), ook als er rekening mee wordt gehouden dat tankwagens ongeveer het halve volume van een spoorketelwagen bevatten.

6 Aanvullende beoordeling van de routevarianten

In de milieueffectrapportage 1e fase van PHS-GON zijn de effecten voor de omgevingsrisico's beoordeeld aan de hand van een vijfpuntsschaal. Op basis van deze schaal scoren de vier routevarianten wat betreft de omgevingsrisico's neutraal (score 0) ten opzichte van de referentiesituatie 2030. Deze beoordeling is gebaseerd op de vaststelling dat bij alle routevarianten wordt voldaan aan de wettelijke grenswaarde voor het plaatsgebonden risico (10^{-6} per jaar) van Basisnet. Bij de beoordeling van de varianten is aangenomen dat er bij dreigende overschrijding maatregelen worden genomen om binnen de risicoplafonds te blijven.

Deze beoordeling geeft geen inzicht in mogelijke veranderingen van de omgevingsrisico's per routevariant binnen de referentiesituatie 2030. Er zijn wijzigingen van de omgevingsrisico's mogelijk in relatie tot veranderingen van de spoorweginfrastructuur en de bijbehorende nieuwe gebruiksmogelijkheden (nieuwe logistieke kwaliteiten na realisatie van PHS-GON).

Om dit inzicht te geven – aansluitend bij de suggesties van de commissie MER – volgt hierna een aanvullende beoordelingstabel met toelichting.

Tabel 6.1 Aanvullende beoordeling routevarianten.

			Bij keuze voor routevariant			
		Huidige situatie (2011)	Kopmaken te Deventer	Ten westen van Bathmen	Ten oosten van Bathmen	Twentekanaal-lijn (TKL)
Langs IJssellijn/Twentelijn	Langs IJssellijn	+	0	0	0	+
	Omgeving emplacement Deventer	+	0	+	+	+
	Deventer – Bathmen	–	0	+	+	+
	Omgeving nieuw spoor	N.v.t.	N.v.t.	–	–	N.v.t.
	Omgeving Bathmen	–	0	0/–	+	+
	Bathmen – Almelo – Hengelo	–	0	0	0	+
Langs TKL	Zutphen – Hengelo	+	+	+	+	0
	Totaal[25]	-	0	0	+	+

Legenda	
Score	**Betekenis**
––	Aanzienlijke verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie
–	Geringe verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie
0	Verslechtering noch verbetering ten opzichte van de referentiesituatie
+	Geringe verbetering ten opzichte van de referentiesituatie
++	Aanzienlijke verbetering ten opzichte van de referentiesituatie

[25] De beoordeling van het totaal is een zelfstandige beoordeling en geen eenvoudige optelsom van de plussen en minnen. Niet elke plus en min tellen even zwaar. Binnen een categorie varieert het gewicht van de score enigszins.

Opmerking: de score in tabel 6.1 betreft een verwachting bij de meest waarschijnlijke route voor het vervoer van gevaarlijke stoffen. Deze route wordt gekozen door vervoerders.

In de paragrafen hierna wordt de aanvullende beoordeling per routevariant toegelicht.

6.1 Aanvullende beoordeling Kopmaken te Deventer

Indien wordt gekozen voor de routevariant 'Kopmaken te Deventer' dan zijn de volgende uitbreidingen van het spoor voorgenomen:
- Een derde spoor ten zuiden van de bestaande twee sporen tussen "Snippeling Aansluiting" en het goederenemplacement van Deventer;
- Op het goederenemplacement van Deventer worden 3 sporen geschikt gemaakt om treinen tot 750 meter lengte te laten keren. Op twee van deze sporen kunnen goederentreinen binnenkomen (en weer vertrekken) en 1 tussenliggend spoor wordt gereserveerd om de locomotief van de ene naar de andere kant van de trein te rijden.

In de vervoersvariant met één extra goederenpad kunnen er 1 keer per uur twee goederentreinen tegelijk aanwezig zijn op het emplacement. De mogelijkheid om treinen, beladen met gevaarlijke stoffen, te laten kopmaken (aantallen wagens en de aard van de stoffen) blijft hetzelfde als in de referentiesituatie (basisnet).

De aanleg van het derde spoor houdt een wijziging in van de infrastructuur, maar deze wijziging heeft geen of in ieder geval geen relevante wijziging van de omgevingsrisico's tot gevolg.

Bij de aanpassing van het goederenemplacement dient het huidige rekenmodel (kwantitatieve risicoanalyse, QRA) van de omgevingsrisico's vanwege activiteiten op het emplacement te worden aangepast. Op basis van het volgende kunnen de gevolgen voor de berekening van de omgevingsrisico's worden ingeschat:
- De goederentreinen zullen vrijwel op dezelfde locatie worden behandeld als in de bestaande situatie;
- In de nieuwe situatie passeren aankomende en vertrekkende treinen minder wisselverbindingen dan in de bestaande situatie. Hiermee vermindert het aantal mogelijke botsingspunten. Dit leidt tot mogelijkheden voor een verdere verbetering van de beveiliging tegen botsingen;
- In de nieuwe situatie is de afstand tussen twee tegelijkertijd opgestelde goederentreinen groter dan in de bestaande situatie waarin twee treinen op direct naast elkaar gelegen sporen opgesteld kunnen staan. Dit vermindert de kans op het scenario 'BLEVE door brand' ('warme BLEVE) tussen twee treinen. Dit leidt tot een verbetering van de veiligheid.

Uit het bovenstaande volgt dat de omgevingsrisico's vanwege het goederenemplacement Deventer niet toenemen bij de variant 'Kopmaken in Deventer' en blijven passen binnen de risiconormen van de (huidige) omgevingsvergunning van het goederenemplacement.

Indien wordt gekozen voor deze routevariant "Kopmaken te Deventer" worden de volgende mogelijke effecten op het aspect omgevingsrisico's verwacht:
1. Langs de IJssellijn tussen Zutphen en Deventer ("Snippeling aansluiting"): identieke omgevingsrisico's als in de referentiesituatie 2030;
2. In de omgeving van het emplacement Deventer en langs het traject van Deventer tot "Snippeling aansluiting": identieke omgevingsrisico's als in de referentiesituatie 2030;
3. Langs de Twentelijn tussen Deventer ("Snippeling aansluiting") en Hengelo: identieke omgevingsrisico's als in de referentiesituatie 2030;
4. Langs de Twentekanaallijn (Zutphen – Delden – Hengelo): naar verwachting een verlaging van de omgevingsrisico's ten opzichte van de referentiesituatie 2030, omdat het in deze situatie minder waarschijnlijk is dat vervoerders met gevaarlijke stoffen ervoor zullen kiezen om via de Twentekanaallijn (niet geëlektrificeerd en grotendeels enkelsporig) te gaan rijden als de route via Deventer specifiek geschikt gemaakt is voor extra goederentreinen.

6.2
Aanvullende beoordeling “Ten westen en Ten oosten van Bathmen”

Omdat de routevarianten “Ten westen van Bathmen” en “Ten oosten van Bathmen” twee verschillende manieren zijn waarmee een rechtstreekse verbinding kan worden gemaakt tussen de IJssellijn en Twentelijn wordt de aanvullende beoordeling voor deze twee routevarianten hierna een samenhangende beoordeling uitgevoerd.

Tabel 6.2 geeft het vervoer van gevaarlijke stoffen over de nieuwe tracés van PHS-GON bij keuze voor een van de routevarianten “Ten westen van Bathmen” of “Ten oosten van Bathmen”. Deze cijfers zijn afgeleid van de vervoerscijfers waarmee de risicoplafonds van Basisnet Spoor zijn berekend.

Tabel 6.2 Vervoer van gevaarlijke stoffen (in ketelwagenequivalenten) over de nieuwe spoorweggedeelten van de routevarianten “Ten westen van Bathmen” en “Ten oosten van Bathmen”. Deze vervoerscijfers komen overeen met de vervoerscijfers van Basisnet Spoor voor de IJssellijn.

Stofcategorie	A	B2	B3	C3	D3	D4	Totaal
Nieuw tracé (ten westen of ten oosten) bij Bathmen	200	200	0	100	50	50	600
Opmerking: de vervoerscijfers voor de bestaande lijnen (IJssellijn, Twentelijn. Twentekanaallijn) blijven identiek aan basisnet (zie voor deze vervoerscijfers tabel 4.1)							

De risicocontouren van de nieuwe spoorbogen van de varianten “Ten westen van Bathmen”en “Ten oosten van Bathmen”, variëren alleen met het aan- of afwezig zijn van een wissel in het spoor. Aan een wissel is een verhoging van de kans op ontsporing of botsing verbonden. Volgens het effectrapport Externe Veiligheid van het MER 1e fase PHS-GON geeft dit de volgende afstanden voor de risicocontouren.

Tabel 6.3 Afstand van de risicocontouren van de nieuwe spoorweggedeelten van de routevarianten “Ten westen en Ten Oosten van Bathmen” (bron: Effectrapport Externe Veiligheid MER 1e fase PHS-GON, Movares, 1 mei 2013, [2]).

Risicocontour (PR)	Met wisselinvloed	Zonder wisselinvloed
10^{-6}	Niet aanwezig	Niet aanwezig
10^{-7}	10 m. uit as spoorbaan	1 m. uit as spoorbaan
10^{-8}	76 m. uit as spoorbaan	19 m. uit as spoorbaan

Om de twee spoorweggedeelten te vergelijken wat betreft het ruimtebeslag van de risicocontouren is de volgende inschatting gemaakt van het oppervlakte dat wordt omsloten door de 10^{-8}-contour voor het deel van de spoorweggedeelten dat direct aansluit op de Twentelijn en het dichtste bij de kern Bathmen is gelegen (met de andere risicocontouren is nauwelijks een ruimtebeslag verbonden).

Tabel 6.4 Oppervlakte omsloten door de 10^{-8}-contour van het plaatsgebonden risico voor beide routevarianten “Ten westen en Ten oosten van Bathmen” ter hoogte van de bebouwing van de kern Bathmen.

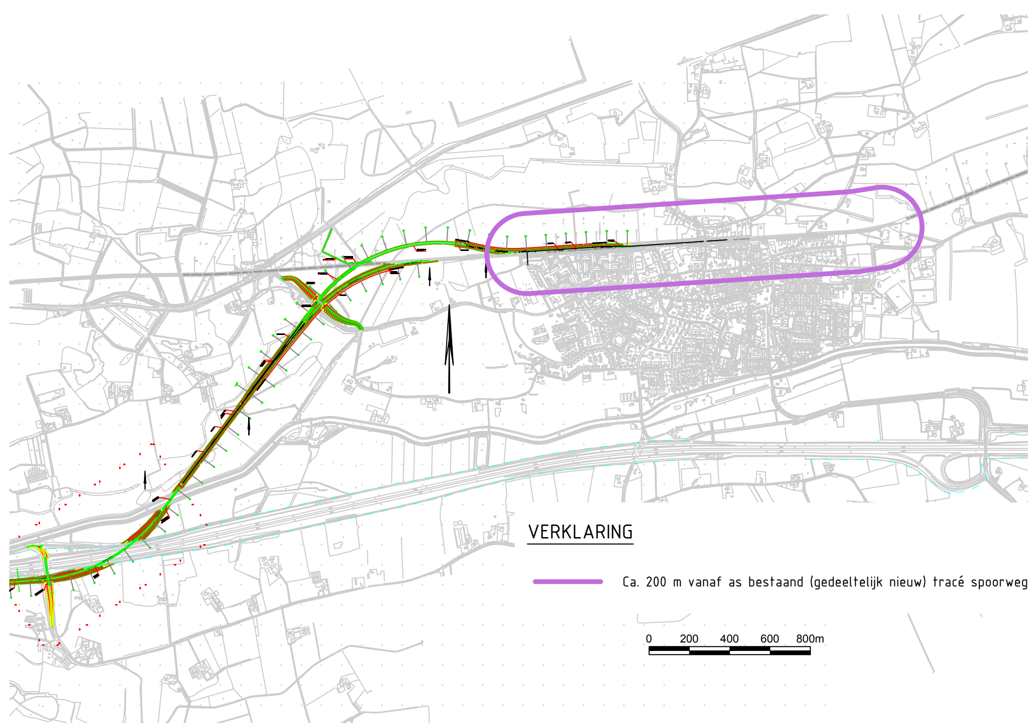
Oppervlakte (m^2) omsloten door 10^{-8}-contour	
Variant “Ten westen Bathmen”	Variant “Ten oosten van Bathmen”
Circa 310.000 m^2	Circa 320.000 m^2

De volgende tabel 6.5 karakteriseert de ligging van beide nieuwe spoorweggedeelten ten opzichte van de bebouwing van Bathmen.

Tabel 6.5 Locatiekenmerken van de beide routevarianten "Ten westen en Ten oosten van Bathmen".

Parameter	Met wisselinvloed Variant "Ten westen van Bathmen"	Zonder wisselinvloed Variant "Ten oosten van Bathmen"
Tracélengte ter hoogte van bebouwing Bathmen	Circa 2,2 km	Circa 3,3 km
Gemiddelde afstand tot bebouwing van tracé ter hoogte van bebouwing Bathmen	Circa 26 m (vanwege aansluiting op het bestaande tracé dat langs de bebouwingsgrens loopt)	Meer dan 200 m
Opmerking: bij de variant "Ten westen van Bathmen" ligt de nieuwe wisselverbinding met de Twentelijn ter hoogte van de bebouwing van Bathmen terwijl bij de variant "Ten oosten van Bathmen" de nieuwe verbinding op meer dan 500 meter (de afstand waarbinnen de wisselinvloed in de risicoberekeningen moet worden meegenomen) van de bebouwing van Bathmen ligt.		

De volgende figuur 6.1 illustreert de ligging van de variant 'Ten westen van Bathmen'.

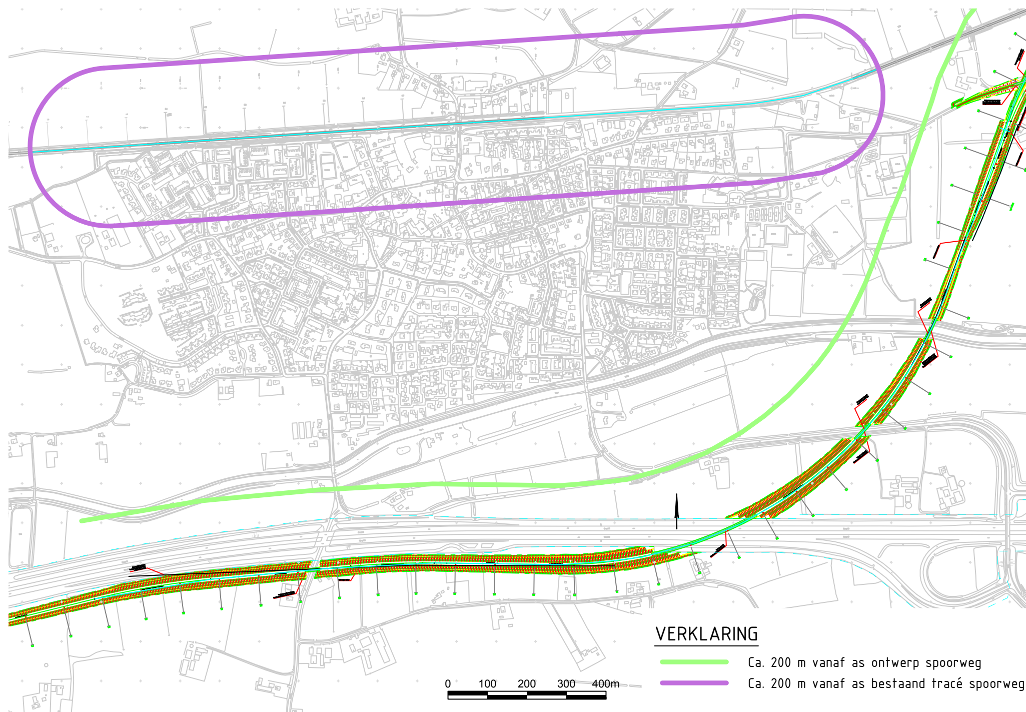


Figuur 6.1 Ligging routevariant "Ten westen van Bathmen" ten opzichte van de bebouwing van Bathmen[26].

In figuur 6.1 is te zien dat de bebouwingsdichtheid van Bathmen in de 200-meterzone langs het spoor bij de routevariant "Ten westen van Bathmen" hetzelfde is als in de referentiesituatie 2030. Er zal een beperkte verhoging van de omgevingsrisico's ontstaan als gevolg van het risico behorend bij een nieuwe wissel ter hoogte van de nieuwe aansluiting van de boog op het bestaande tracé van de Twentelijn bij Bathmen (het risico op ontsporing en botsing is lager voor de huidige situatie zonder een wissel op deze locatie).

[26] Bron ligging nieuwe spoorinfrastructuur: Movares, 17 april 2013.

Figuur 6.2 illustreert de ligging van de routevariant "Ten oosten van Bathmen".



Figuur 6.2 Ligging variant 'Ten oosten van Bathmen' ten opzichte van de bebouwing van Bathmen[27]. De 200 meter zone is alleen aan de zijde van Bathmen ingetekend (aan de andere zijde is deze zone niet relevant).

In figuur 6.2 is voor de routevariant 'Ten oosten van Bathmen' de 200 meter zone aan de zijde van Bathmen aangegeven. Volgens het veiligheidsbeleid[28] hoeven er in principe geen beperkingen te worden gesteld in het gebied dat op meer dan 200 meter van een route of spoorweggedeelte tracé ligt. In het ontwerp "Besluit externe veiligheid transportroutes" (Bevt) wordt namelijk de verantwoording van het groepsrisico voorgeschreven voor bestemmingsplannen of omgevingsvergunningen die geheel of gedeeltelijk betrekking hebben op een gebied binnen 200 meter van de transportroute.

In figuur 6.2 is te zien dat de bebouwingsdichtheid van Bathmen in de 200-meterzone langs het spoor bij de routevariant "Ten oosten van Bathmen" aanmerkelijk kleiner is dan langs de Twentelijn. Dat betekent dat het groepsrisico in Bathmen bij keuze voor de routevariant "Ten oosten van Bathmen" aanmerkelijk kleiner zal zijn dan in de referentiesituatie (2030).

Indien voor één van de routevarianten bij Bathmen wordt gekozen, zal in de tweede fase van het m.e.r.-onderzoek een groepsrisicoberekening worden gemaakt voor de definitieve onderbouwing van de opname van het nieuwe boogtraject in Basisnet Spoor.

Indien wordt gekozen voor een van deze routevarianten "Ten Westen of ten Oosten van Bathmen" worden de volgende mogelijke effecten voor de omgevingsrisico's verwacht
1. Langs de IJssellijn tussen Zutphen en Deventer ("Snippeling aansluiting"): Geen verandering van de omgevingsrisico's ten opzichte van de referentiesituatie 2030;
2. In de omgeving van het emplacement Deventer en langs het traject van Deventer tot "Snippeling aansluiting": Een vermindering van de omgevingsrisico's ten opzichte van de referentiesituatie 2030 is waarschijnlijk. Als de doorgaande spoorverbinding via een van de spoorbogen bij Bathmen beschikbaar is, is het immers niet waarschijnlijk dat vervoerders er toch voor kiezen om in Deventer te gaan kopmaken. Bij keuze voor een van deze varianten zijn de omgevingsrisico's rond het emplacement Deventer dus naar verwachting lager dan in de referentiesituatie 2030;

[27] Bron ligging nieuwe spoorinfrastructuur: Movares, 17 april 2013.
[28] Zie de circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen.

3. Langs de Twentelijn tussen Deventer ("Snippeling aansluiting") en Hengelo:
   a. Tussen "Snippeling aansluiting" en Bathmen: Een vermindering van de omgevingsrisico's ten opzichte van de referentiesituatie 2030 omdat het vervoer van gevaarlijke stoffen via een van de bogen bij Bathmen zal rijden, en er dus minder vervoer via Deventer zal zijn.
   b. Te Bathmen: Een vermindering van de omgevingsrisico's ten opzichte van de referentiesituatie 2030 in het geval gekozen wordt voor de variant "Ten oosten Bathmen" of mogelijk een waarschijnlijk beperkte verhoging van de omgevingsrisico's indien gekozen wordt voor de variant "Ten westen van Bathmen";
   c. Tussen Bathmen en Hengelo: De omgevingsrisico's blijven identiek als bij de referentiesituatie 2030.
4. Langs de Twentekanaallijn (Zutphen – Delden – Hengelo): Naar verwachting een verlaging van de omgevingsrisico's ten opzichte van de referentiesituatie 2030, omdat het in deze situatie minder waarschijnlijk is dat vervoerders gevaarlijke stoffen vervoeren via de Twentekanaallijn (niet geëlektrificeerd en grotendeels enkelsporig) als de route via de IJssellijn en Twentelijn langs Bathmen specifiek geschikt gemaakt is voor extra goederentreinen.

6.3 Aanvullende beoordeling Twentekanaallijn

Bij de variant Twentekanaallijn wordt deze spoorlijn geëlektrificeerd en worden delen van de spoorlijn verdubbeld. Indien voor deze variant wordt gekozen dan wijzigen de maximaal jaarlijks toegestane hoeveelheden vervoer van gevaarlijke stoffen (binnen de risicoplafonds van Basisnet Spoor voor de Twentekanaallijn) niet, ook niet voor de andere betrokken spoorlijnen (IJssellijn en Twentelijn).

Elektrificatie heeft geen invloed op de omgevingsrisico's en de verdubbeling heeft een potentiële invloed op detailniveau op de uitkomst van de berekeningen van de omgevingsrisico's. De verdubbeling kan namelijk tot gevolg hebben dat er locaties van wissels in het rekenmodel voor een deeltraject wijzigen (vervallen of nieuw moeten worden toegekend) en de spoorverdubbeling kan tot gevolg hebben dat de as van de spoorbundel in het rekenmodel iets verschuift. Uit de ontwerp Basisnettabellen kan worden afgeleid dat beide typen wijzigingen in het geval van de Twentekanaallijn geen relevante invloed hebben op de uitkomst van de risicoberekeningen (plaatsgebonden risico en groepsrisico).

Indien wordt gekozen voor deze routevariant "Twentekanaallijn" worden de volgende mogelijke effecten op het aspect omgevingsrisico's verwacht:
1. Langs de IJssellijn tussen Zutphen en Deventer ("Snippeling aansluiting"): De omgevingsrisico's zijn waarschijnlijk lager dan in de referentiesituatie 2030. Als de Twentekanaallijn geschikt is gemaakt voor extra goederentreinen is het onwaarschijnlijk dat vervoerders toch kiezen voor de route via de IJssellijn met kopmaken te Deventer;
2. In de omgeving van het emplacement Deventer en langs het traject van Deventer tot "Snippeling aansluiting": Idem als bij 1;
3. Langs de Twentelijn tussen Deventer ("Snippeling aansluiting") en Hengelo: Idem als bij 1;
4. Langs de Twentekanaallijn (Zutphen – Delden – Hengelo): De omgevingsrisico's zijn identiek als in de referentiesituatie 2030.

6.4 Conclusie

Uit de aanvullende beoordeling op het aspect externe veiligheid volgt dat de vier routevarianten geen verhoging tot gevolg hebben van de omgevingsrisico's ten opzichte van de referentiesituatie 2030[29], met uitzondering van een mogelijke verhoging ter hoogte van de kern Bathmen in relatie tot een nieuwe wisselverbinding ten behoeve van de aansluiting van de variant 'Ten westen van Bathmen' op de Twentelijn. Vijfhonderd meter voor en na deze wisselverbinding wordt een verhoging van het risico in de berekeningen geïntroduceerd waar deze in de referentiesituatie afwezig is. Met uitzondering van deze zeer lokale

[29] Uiteraard geldt dit niet langs de nieuw aan te leggen tracés van de varianten "Ten westen en Ten oosten van Bathmen, maar wel langs alle bestaande lijnen.

verhoging van de omgevingsrisico's (overigens ruim binnen de risiconormering), bevestigt de aanvullende beoordeling de neutrale score ('0') op het aspect omgevingsrisico's in de milieueffectrapportage 1e fase. Tevens volgt uit de aanvullende beoordeling dat afhankelijk van de routevariant er op verschillende deeltracés een vermindering van de omgevingsrisico's tot de mogelijkheden behoort. De varianten "Twentekanaallijn" en "Ten oosten van Bathmen" bieden ten opzichte van de varianten "Kopmaken in Deventer" en "Ten westen van Bathmen" in dit opzicht meer mogelijkheden voor een vermindering van omgevingsrisico's.

Bijlage 1: Literatuurlijst

1. Milieueffectrapportage 1e fase Programma Hoogfrequent Spoorvervoer Goederenroute Oost-Nederland. Ministerie van Infrastructuur en Milieu. Mei 2013. Via: http://www.centrumpp.nl/projecten/alle_procedures/programma_hoogfrequent_spoorvervoer_goederenroute_oost_nederland__2013_.aspx.
2. Effectrapport Externe Veiligheid MER 1e fase Goederenroute Oost-Nederland, Movares, 1 mei 2003. Via: http://www.centrumpp.nl/projecten/alle_procedures/programma_hoogfrequent_spoorvervoer_goederenroute_oost_nederland__2013_.aspx.
3. Samenvatting MER 1e fase Goederenroute Oost-Nederland. Ministerie van Infrastructuur en Milieu. Juni 2013 Via: http://www.centrumpp.nl/projecten/alle_procedures/programma_hoogfrequent_spoorvervoer_goederenroute_oost_nederland__2013_.aspx.
4. Programma Hoogfrequent Spoorvervoer: Goederenroute Oost-Nederland. Toetsingsadvies over het milieueffectrapport 1e fase. Commissie voor de milieueffectrapportage. 12 juli 2013. Kenmerk: 2620-145. Commissie m.e.r., via: http://www.commissiemer.nl/advisering/afgerondeadviezen/2620.
5. Ontwerp Basisnettabellen Spoor. AVIV. September 2011. Overheid.nl, via: http://wetten.overheid.nl/BWBR0016249/geldigheidsdatum_11-09-2013.
6. Marktverwachting vervoer gevaarlijke stoffen per spoor. Een verwachting voor de middellange termijn. ProRail. 26 september 2007. Website Relevant, via: https://relevant.nl/display/DOC/Informatie+Basisnet+Spoor%2C+Weg%2C+Water.
7. Ministeriële brief aan de Tweede Kamer van 18 februari 2010. Kamerstuk 30.373, nr. 40.
8. Ministeriële brief aan de Tweede Kamer van 18 juni 2012. Kamerstuk 32.862, nr. 50.
9. Eindrapport Verkenning maximale risicoruimte Basisnet Elst - Oldenzaal, Werkgroep Onderzoek Elst - Oldenzaal, Juli 2010. Website Relevant, via: https://relevant.nl/display/THEMA/Basisnet
10. Wet milieubeheer-vergunning goederenemplacement Deventer, 14 januari 1997. Kenmerk: RMW nr. 95.13098.
11. Capaciteitsanalyse Externe Veiligheid Goederenemplacement Deventer; Oranjewoud/SAVE, november 2010.
12. Eindrapport Basisnet Spoor. Werkgroep Basisnet Spoor, 20 september 2011. Kenmerk: IENM/BSK-2011/151455. Website Relevant, via: https://relevant.nl/display/THEMA/Basisnet.
13. Nota Vervoer gevaarlijke stoffen. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2006. Kamerstuk 30.373, nrs 1, 2 en 3.
14. Wet van 10 juli 2013 tot wijziging van de Wet vervoer gevaarlijke stoffen en enige andere wetten in verband met de totstandkoming van een basisnet (Wet basisnet), Staatsblad 2013 307.
15. Kamerbrief van 14 juni 2013. Kamerstuk 32862, nr. 53.
16. Ontwerpbesluit externe veiligheid transportroutes (voorpublicatie), Ministerie van IenM, 18 december 2012.
17. Handreiking verantwoording groepsrisico. Ministerie van VROM, november 2007.
18. (Concept)Handleiding Risicoanalyse Transport (HART). Rijkswaterstaat. 1 november 2011.
19. Brief van de Staatssecretaris van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu aan de Eerste Kamer. 8 juli 2013. Kamerstuk 32 862, I.
20. Beleidslijn verwerving van woningen langs basisnetroutes. 26 juni 2013. Kamerstukken II 2012/2013, 32 862, nr. 53.
21. Ontwerpbesluit externe veiligheid transportroutes (voorpublicatie), Ministerie van IenM, 18 december 2012.
22. Besluit van 3 september 2013 tot wijziging van het Besluit vervoer gevaarlijke stoffen in verband met de wijziging van de routeringssystematiek in de Wet vervoer gevaarlijke stoffen.

23. Rapportage en voorkeursbeslissing over het Programma Hoogfrequent Spoorvervoer (PHS). Juni 2010. Ministerie van Verkeer en Waterstaat. http://www.rijksoverheid.nl/bestanden/documenten-en-publicaties/kamerstukken/2010/06/04/rapportage-en-voorkeursbeslissing-programma-hoogfrequent-spoorvervoer/voorkeursbeslissing-phs.pdf.

Bijlage 2: Detailcijfers vervoer gevaarlijke stoffen spoorlijnen Oost-Nederland

Opmerking vooraf:
Het meeste vervoer van gevaarlijke stoffen per spoor vindt plaats in ketelwagens (of “reservoirwagens”). Een ketelwagen bevat circa 50 ton stof. Een beperkt deel van het spoorvervoer van gevaarlijke stoffen vindt plaats in zogenaamde “ketelcontainers”: een ketel binnen een containerframe. Een ketelcontainer bevat circa 20 ton stof. In de tellingen en berekeningen vanaf 2011 worden twee ketelcontainers gerekend als een “ketelwagen-equivalent”. In de jaren tot 2011 was het aantal ketelcontainers beperkt; daarom zijn in de onderstaande cijfers over de jaren tot 2011 ketelcontainers gelijk gesteld aan ketelwagens; daardoor geven deze cijfers feitelijk een hogere vervoerswaarde aan dan er werkelijk vervoerd is. Vanaf 2011 worden twee ketelcontainers geteld als één “ketelwagenequivalent” (kwe).

Vervoer gevaarlijke stoffen over de spoorlijn Arnhem – Zutphen (IJssellijn) in ketelwagen-equivalenten/jaar

Stofcat.	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Basisnet plafond
A	-	-	-	-	12	50	3.650	50	-	9	1.700
B2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	200
B3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
C3	-	-	-	-	-	-	-	30	-	-	1.050
D3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50
D4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50
Totaal	**0**	**0**	**0**	**0**	**12**	**50**	**3.650**	**80**	**0**	**9**	**3.050**

Vervoer gevaarlijke stoffen over de spoorlijn Zutphen – Deventer (IJssellijn)
in ketelwagen-equivalenten/jaar

Stofcat.	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Basisnet plafond
A	-	-	-	-	12	-	3.650	50	-	9	200
B2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	200
B3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
C3	-	-	-	-	-	-	-	30	-	-	100
D3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50
D4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50
Totaal	**0**	**0**	**0**	**0**	**12**	**0**	**3.650**	**80**	**0**	**9**	**600**

Vervoer gevaarlijke stoffen over de spoorlijn Deventer – Almelo – Hengelo (Twentelijn – west)
in ketelwagen-equivalenten/jaar

Stofcat.	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Basisnet plafond
A	250	350	550	1.250	1.850	1.900	2.850	4.050	4.600	2.484	210
B2	50	-	-	50	50	-	-	-	-	4	200
B3	950	800	750	250	40	50	50	-	50	-	0
C3	1.150	1.050	550	1.250	900	50	100	250	-	31	1.000
D3	250	300	200	800	900	-	-	-	-	-	50
D4	100	150	100	100	100	20	40	-	-	2	500
Totaal	**2.750**	**2.650**	**2.150**	**3.700**	**3.840**	**2.020**	**3.040**	**4.300**	**4.650**	**2.521**	**1.510**

Vervoer gevaarlijke stoffen over de spoorlijn Hengelo – Oldenzaal-grens (Twentelijn -oost)
in ketelwagen-equivalenten/jaar

Stofcat.	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Basisnet plafond
A	150	200	450	1.100	1.600	1.900	4.050	4.250	4.750	2.632	1.900
B2	50	-	-	50	50	-	-	-	-	4	200
B3	550	600	350	200	40	50	50	-	50	-	0
C3	1.150	1.000	500	1.200	900	100	150	350	50	79	1.900
D3	250	300	200	800	900	-	-	-	-	-	50
D4	50	100	50	100	100	30	50	10	-	9	50
Totaal	**2.150**	**2.200**	**1.550**	**3.450**	**3.590**	**2.080**	**4.300**	**4.610**	**4.850**	**2.724**	**4.100**

Vervoer gevaarlijke stoffen over de spoorlijn Zutphen – Delden (Twentekanaallijn)
in ketelwagen-equivalenten/jaar

Stofcat.	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Basisnet plafond
A	-	-	-	-	-	50	1.100	-	-	-	1.700
B2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	200
B3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
C3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.050
D3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50
D4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50
Totaal	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**50**	**1.100**	**-**	**-**	**-**	**3.050**

Vervoer gevaarlijke stoffen over de spoorlijn Delden – Hengelo (Twentekanaallijn – oost)
in ketelwagen-equivalenten/jaar

Stofcat.	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Basisnet plafond
A	150	150	150	150	200	200	1.200	250	150	145	1.910
B2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	200
B3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
C3	50	50	50	50	-	40	50	100	50	44	1.100
D3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50
D4	-	50	50	-	-	10	10	10	-	7	50
Totaal	**200**	**250**	**250**	**200**	**200**	**250**	**1.260**	**360**	**200**	**196**	**3.310**

Ter vergelijking het VGS op de andere twee grensovergangen met Duitsland:

Vervoer gevaarlijke stoffen over de spoorlijn Betuweroute – Duitsland ter plaatse van Zevenaar-grens
in ketelwagen-equivalenten/jaar

Stofcat.	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Basisnet plafond
A	350	950	600	1900	4000	3150	2250	7350	4250	4581	50850
B2	0	5	0	50	35	30	20	50	30	771	6580
B3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	700
C3	1950	1600	2250	3500	4300	8600	6000	10800	11300	3322	110380
D3	50	0	0	50	50	50	150	1400	300	396	6720
D4	600	500	600	550	600	600	300	900	900	584	4060
Totaal	**2950**	**3055**	**3450**	**6050**	**8985**	**12430**	**8720**	**20500**	**16780**	**9630**	**179290**

Vervoer gevaarlijke stoffen over de spoorlijn Venlo – Duitsland ter plaatse van Venlo-grens
in ketelwagen-equivalenten/jaar

Stofcat.	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Basisnet plafond
A	9750	1050	9600	13350	13550	9800	4900	10400	12250	6073	14550
B2	850	700	750	1300	1200	2400	1700	1400	1750	948	3500
B3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
C3	7200	6600	7600	11600	12350	8950	3100	6550	4150	3960	1600
D3	2100	2350	2550	1850	1950	2300	1500	2500	2400	2765	2500
D4	600	500	600	650	900	800	700	1700	1150	631	0
Totaal	**20500**	**11200**	**21100**	**28750**	**29950**	**24250**	**11900**	**22550**	**21700**	**14377**	**22150**

MER 1^e fase Goederenroute Oost-Nederland

Aanvulling Deel C:
Aanvullend trillingsonderzoek

Inhoudsopgave

Samenvatting

In het kader van het *Milieueffectrapport* (MER) 1e fase van het project Goederenroute Oost-Nederland zijn de effecten op trillingen onderzocht voor de vier projectvarianten Kopmaken te Deventer, Ten westen van Bathmen, Ten oosten van Bathmen en Twentekanaallijn. Door de Commissie m.e.r. zijn aanbevelingen gedaan voor de op te stellen aanvulling, ondermeer voor het aspect *Trillingen*.

In aanvulling op het MER 1e fase onderzoeksaspect *Trillingen*, zijn in dit rapport naar aanleiding van het advies van de Commissie m.e.r. een aantal aspecten van het eerder uitgevoerde trillingsonderzoek nader gedetailleerd:

1. Het opsplitsen van het aantal potentieel gehinderde gebouwen naar woonkernen, in plaats van naar gemeenten. Dit geeft een beter en duidelijker beeld van de effecten van de verschillende varianten dan het overzicht per gemeente, omdat sommige gemeenten langs verschillende lijnen liggen;
2. In het effectrapport *Trillingen* is het aantal potentiële overschrijdingen van de streefwaarden uit de *Beleidsregel Trillinghinder Spoor* (Bts) gehanteerd als beoordelingscriterium voor trillingshinder. In deze aanvulling wordt daarnaast aangegeven in hoeveel gebouwen de trillingssterkte V_{max} mogelijk de grenswaarde uit de Bts overschrijdt;
3. Het geven van een inschatting van de doelmatig geachte trillingsmaatregelen en de bijbehorende kosten.

De opsplitsing van het aantal potentieel gehinderde gebouwen naar woonkern geeft meer inzicht in waar de effecten ten aanzien van trillingen optreden, maar heeft geen invloed op de conclusies ten aanzien van de varianten.

Ook de beoordeling op het tweede criterium, het aantal potentiële overschrijdingen van de A2-waarde, leidt niet tot andere conclusies dan opgenomen in het effectrapport *Trillingen*. Zowel bij beoordeling op de Bts als op overschrijding van de A2-waarde hebben de varianten Ten westen van Bathmen en Ten oosten van Bathmen het minste aantal potentieel gehinderde gebouwen, en de variant Twentekanaallijn het grootste aantal potentieel gehinderde gebouwen.

De realisatiekosten van de doelmatig geachte maatregelen, weergegeven als bandbreedte voor de verschillende varianten, zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Variant	Kosten (incl. BTW)
Kopmaken te Deventer	€ 5.1 – 10.9 mln
Ten westen van Bathmen	€ 2.4 – 5.1 mln
Ten oosten van Bathmen	€ 2.4 – 5.2 mln
Twentekanaallijn	€ 10.4 – 22.7 mln

De trillingsmaatregelen leiden tot een reductie van het aantal potentieel gehinderde gebouwen met 50 tot 75 procent. Ook na het nemen van maatregelen hebben de varianten Ten westen van Bathmen en Ten oosten van Bathmen het minste aantal potentieel gehinderde gebouwen, en de variant Twentekanaallijn de het grootste aantal potentieel gehinderde gebouwen.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Dit rapport is Deel C van de Aanvulling op het Milieueffectrapport 1e fase Programma Hoogfrequent Spoorvervoer, Goederenroute Oost Nederland. In dit aanvullende rapport is een aantal aspecten van het trillingsonderzoek dat is uitgevoerd in het kader van het MER 1e fase, nader uitgewerkt.

1.2 Onderzochte aspecten

In aanvulling op het MER 1e fase onderzoeksaspect *Trillingen*, worden in dit rapport naar aanleiding van het advies van de Commissie m.e.r. een aantal aspecten van het eerder uitgevoerde trillingsonderzoek nader gedetailleerd:

1. Het opsplitsen van het aantal potentieel gehinderde gebouwen naar woonkernen, in plaats van naar gemeenten, en zo nodig naar projectvariant. Dit geeft een beter en duidelijker beeld van de effecten van de verschillende varianten dan het overzicht per gemeente, omdat sommige gemeenten langs verschillende lijnen liggen;
2. Als tweede beoordelingscriterium wordt, naast het aantal potentiële overschrijdingen[1] van de streefwaarden uit de Bts, aangegeven in hoeveel gebouwen de trillingssterkte V_{max} mogelijk de A2-waarde[2] uit de Bts overschrijdt. Dit aanvullende criterium geeft inzicht in het aantal gebouwen waar ook in de huidige situatie hoge trillingssterktes kunnen optreden;
3. Het geven van een inschatting van de doelmatig geachte trillingsmaatregelen en de bijbehorende kosten op basis van expert judgment. Voor de afweging van maatregelen wordt de methode uit de Bts gevolgd. Hierbij wordt een indeling van lichte, middelzware en zware maatregelen gehanteerd.

In februari 2013 heeft de staatssecretaris besloten om de Goederenroute Oost-Nederland te faciliteren voor 1 extra goederenpad per uur. De variant met 2 extra goederenpaden per uur wordt in deze aanvulling dan ook niet nader beschouwd.

Op 2 oktober 2013 heeft de Raad van State twee uitspraken gedaan over Tracébesluiten waarbij zij heeft bepaald dat bepaalde onderdelen van de Beleidsregel Trillinghinder Spoor (Bts) onvoldoende onderbouwd zijn. Deze uitspraken zullen moeten leiden tot aanpassing van de Bts. Ten tijde van het opstellen van deze Aanvulling op het MER 1e fase voor de Goederenroute Oost-Nederland van PHS was over deze toekomstige aanpassingen van de Bts inhoudelijk nog niets bekend. Daarom is in deze Aanvulling, net zoals in het MER 1e fase, gewerkt met de oorspronkelijke Bts. In de 2e fase van het m.e.r.-onderzoek zal vanzelfsprekend worden gewerkt met de dan vigerende Bts.

Beoordeling van de trillingseffecten vindt plaats ten opzichte van de referentiesituatie in 2030. Dit is de autonome groeisituatie zoals deze zich voordoet in 2030, wanneer er geen maatregelen aan de infrastructuur worden genomen en het spoorvervoer zich autonoom ontwikkelt.

[1] Bij het aspect Trillingen wordt gerekend wordt met een conservatief model. Het weergegeven aantal overschrijdingen is daardoor in werkelijkheid naar alle waarschijnlijkheid lager dan in de tabellen en figuren opgenomen. Daarom wordt gesproken over potentiële overschrijdingen, dus gebouwen met een 'kans op overschrijden van de streefwaarden'.

[2] De A2-waarde is in de Bts een grenswaarde die een rol speelt bij het afwegen van maatregelen. Wanneer maatregelen worden afgewogen, dient de trillingssterkte gereduceerd te worden tot een toename van maximaal 30 procent, of zoveel meer als nodig is om de A2-waarde te bereiken. A2 is voor de gebouwfunctie wonen gelijk aan 0.8 voor de dag- en avondperiode, en gelijk aan 0.4 voor de nachtperiode. Voor de gebouwfunctie kantoor is deze waarde gelijk aan 1.2, onafhankelijk van de periode van de dag.

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 van dit onderzoek zijn de effecten van de verschillende varianten uitgesplitst naar woonkernen. Bij deze opsplitsing van de effecten is ook het aantal potentiële overschrijdingen van de A2-waarde uit de Bts weergegeven. In hoofdstuk 3 wordt het onderzoek naar mitigerende trillingsmaatregelen beschreven.

2
Effecten van de varianten per woonkern

In dit hoofdstuk worden de effecten ten aanzien van trillingshinder van de verschillende varianten nader gedetailleerd. Er is een opsplitsing uitgevoerd naar woonkernen, daarnaast wordt het aantal potentiële overschrijdingen van de A2-grenswaarde uit de Bts gepresenteerd als aanvullend beoordelingscriterium.

De trillingseffecten van de varianten, zoals vermeld in het effectrapport *Trillingen*, zijn voor een aantal gemeenten opgesplitst om een beter onderscheid te kunnen maken tussen de varianten. Ten opzichte van het effectrapport zijn de berekeningen als volgt gesplitst:
- De resultaten voor de gemeente Deventer zijn gesplitst in de stad Deventer en Bathmen;
- De resultaten voor de gemeente Hengelo zijn gesplitst in Hengelo-noord (langs de Twentelijn) en Hengelo-west (langs de Twentekanaallijn);
- De resultaten voor de gemeente Hof van Twente zijn gesplitst in Goor en Delden;
- De resultaten voor de gemeente Lochem zijn gesplitst in Lochem (langs de Twentekanaallijn), Eefde-zuid (langs de Twentekanaallijn) en Eefde-noord (langs de IJssellijn);
- De resultaten voor de gemeente Rijssen-Holten zijn gesplitst in Rijssen en Holten;
- De resultaten voor de gemeente Zutphen zijn gesplitst in Zutphen-west (aan de westzijde van de IJssellijn) en Zutphen-oost (aan de oostzijde van de IJssellijn).

Daarnaast is beoordeeld op een aanvullend criterium, namelijk het aantal potentiële overschrijdingen van de A2-waarde[3] uit de Bts. Het verschil tussen beide criteria is als volgt:
1. Bij beoordeling op de Bts wordt gekeken naar het aantal gebouwen waar de trillingssterkte (maximaal optredende trillingssnelheid) met meer dan 30 procent toeneemt, en daarnaast naar het aantal gebouwen waar de trillingsintensiteit (tijdsgemiddelde van de trillingen) groter is dan een grenswaarde[4];
2. Bij beoordeling op de A2-waarde wordt gekeken naar het aantal gebouwen waar de trillingssterkte groter is dan een grenswaarde. Hierbij wordt dus niet gekeken naar een toename in trillingshinder.

In dit hoofdstuk zijn de tabellen uit het effectrapport Trillingen van het MER 1^{e} fase met het berekende aantal potentieel gehinderde gebouwen[5], beoordeeld op de Bts en het aantal potentiële overschrijdingen van de A2-waarde uit de Bts, weergegeven voor de bovengenoemde opsplitsingen.

Het aantal potentieel gehinderde gebouwen in het onderzoeksgebied is weergegeven in Tabel 2-1 voor de beoordeling op de Bts, en in Tabel 2-2 voor de beoordeling op het aantal mogelijke overschrijdingen van de A2-waarde uit de Bts. Verbeteringen ten opzichte van de referentiesituatie zijn in groen weergegeven.

Zowel bij beoordeling op Bts als bij beoordeling op het aantal potentiële overschrijdingen van de A2-waarde, is het aantal potentieel gehinderde gebouwen het grootst bij de variant Twentekanaallijn. Dit komt vooral omdat er langs deze lijn in de referentiesituatie slechts incidenteel goederentreinen rijden.

[3] A2 is voor de gebouwfunctie wonen gelijk aan 0.8 voor de dag- en avondperiode, en gelijk aan 0.4 voor de nachtperiode. Voor de gebouwfunctie kantoor is deze waarde gelijk aan 1.2, onafhankelijk van de periode van de dag.

[4] De zogenaamde A3-waarde uit de Bts.

[5] Bij het trillingsonderzoek wordt gesproken over gebouwen. Het aantal potentieel gehinderde personen kan worden bepaald door het aantal potentieel gehinderde gebouwen met de functie wonen met de gemiddelde gezinsgrootte van 2.6 te vermenigvuldigen. Omdat bij trillingsonderzoek ook kantoren en gebouwen met andere gebouwfuncties dan wonen worden meegenomen in de beoordeling, is gekozen voor het aantal potentieel gehinderde gebouwen.

Bij deze variant neemt het aantal potentieel gehinderde gebouwen langs de Twentelijn af bij beoordeling op de Bts.

Bij beide beoordelingscriteria hebben de varianten Ten westen van Bathmen en Ten oosten van Bathmen het kleinste aantal potentieel gehinderde gebouwen en de variant Twentekanaallijn het grootste aantal. Bij de variant Twentekanaallijn rijden er zowel goederentreinen over de Twentelijn als over de Twentekanaallijn, waardoor er in totaal meer potentieel gehinderde gebouwen zullen zijn.

Tabel 2-1 Aantal potentieel gehinderde gebouwen bij beoordeling op de Bts met 1 extra pad (2030) vergeleken met de referentiesituatie (2030)

		Huidige situatie (2011)	Referentie-situatie (2030)	Kopmaken te Deventer	Ten westen van Bathmen	Ten oosten van Bathmen	Twente-kanaallijn
Woningen langs IJssellijn/Twentelijn	Zutphen west	0	0	10	10	10	7
	Eefde langs IJL	0	0	205	205	205	1
	Deventer	0	1	296	1	1	0
	Bathmen	0	1	1	3	10	0
	Rijssen	0	0	2	2	2	0
	Holten	0	1	1	1	1	0
	Wierden	2	5	7	7	7	2
	Almelo	11	19	25	25	25	11
	Borne	1	5	6	6	6	2
	Hengelo langs TL	3	13	47	47	47	8
Woningen langs Twetnekanaallijn	Zutphen oost	0	0	2	2	2	1
	Eefde langs TKL	0	0	0	0	0	102
	Lochem langs TKL	0	0	0	0	0	37
	Goor	0	0	0	0	0	148
	Delden	0	0	0	0	0	327
	Hengelo langs TKL	0	0	1	1	1	353
	Totaal langs IJL/TL	17	45	600	307	314	31
	Totaal langs TKL	0	0	3	3	3	968
	Totaal studiegebied	17	45	603	310	317	999

Het totale aantal potentieel gehinderde gebouwen per variant is vergelijkbaar met de resultaten uit het effectrapport *Trillingen*. Voor de varianten over de Twentelijn zijn bij de berekeningen in het effectrapport *Trillingen* per abuis voor één spoor de wissels niet meegenomen. Hierdoor ontstaan kleine verschillen in aantal potentieel gehinderde gebouwen bij de varianten Kopmaken te Deventer (603, was 597), Ten westen van Bathmen (310, was 308) en Ten oosten van Bathmen (317, was 315). In deze aanvulling zijn de correcte gegevens opgenomen.

Tabel 2-2 Aantal potentieel gehinderde gebouwen bij beoordeling op overschrijding van de A2-grenswaarde uit de Bts met 1 extra pad (2030) vergeleken met de referentiesituatie (2030)

		Huidige situatie (2011)	Referentie-situatie (2030)	Kopmaken te Deventer	Ten westen van Bathmen	Ten oosten van Bathmen	Twente-kanaallijn
Woningen langs IJssellijn/Twentelijn	Zutphen west	0	0	3	5	5	3
	Eefde langs IJL	3	3	100	100	100	3
	Deventer	250	250	380	251	251	250
	Bathmen	116	116	116	117	119	116
	Rijssen	66	66	66	66	66	66
	Holten	82	82	82	82	82	82
	Wierden	417	417	417	417	417	417
	Almelo	590	590	601	601	601	590
	Borne	330	330	330	330	330	330
	Hengelo langs TL	229	229	250	250	250	229
Woningen langs Twetnekanaallijn	Zutphen oost	1	1	1	1	1	1
	Eefde langs TKL	14	14	14	14	14	38
	Lochem langs TKL	17	17	17	17	17	40
	Goor	17	17	17	17	17	47
	Delden	21	21	21	21	21	173
	Hengelo langs TKL	54	54	54	54	54	204
	Totaal langs IJL/TL	2083	2083	2345	2219	2221	2086
	Totaal langs TKL	124	124	124	124	124	503
	Totaal studiegebied	2207	2207	2469	2343	2345	2589

3
Mitigerende maatregelen

3.1
Inleiding

In de fase van voorbereiding van het Tracébesluit tijdens de 2e fase van het MER worden op verschillende locaties maatregelen afgewogen op doelmatigheid[6]. Op dit moment ontbreekt nog een doelmatigheidscriterium. Om toch een indicatie van de kosten van mogelijke trillingsmaatregelen te geven, wordt door middel van een trillingsonderzoek op basis van expert judgment[7] ook voor de 1e fase van het MER aangegeven op welke locaties mogelijk trillingsmaatregelen zullen worden afgewogen, en wat de bijbehorende kosten per variant zijn. De afweging van maatregelen vindt plaats op basis van het aantal overschrijdingen van de Bts.

3.2
Mogelijke trillingsmaatregelen

De effectiviteit van maatregelen tegen trillingshinder hangt af van een groot aantal factoren. Het kan voorkomen dat een maatregel op de ene locatie wel effectief is, maar op een andere locatie niet of veel minder. Het is niet mogelijk om de effectiviteit van trillingsmaatregelen in dit vroege stadium van het onderzoek vast te stellen, omdat elke locatie specifiek moet worden bekeken. Dat valt buiten de mogelijkheden van het huidige aanvullende en globale onderzoek. Het ontwerpen van maatregelen tegen trillingshinder wordt bemoeilijkt door de volgende factoren:
1. Maatregelen zijn niet 'standaard'. Dit heeft o.a. te maken met verschillen in de opbouw van de bodem. Voor elke situatie dient bepaald te worden welke maatregel effectief is. Een diepwand vlak langs het spoor kan averechts werken, terwijl dezelfde wand dichter bij de woning effectief kan zijn;
2. Het arsenaal aan mogelijke maatregelen is beperkt. Een bronmaatregel als afvering van het spoor is slechts zinvol bij hoogfrequente trillingen. In de zachte bodems in Nederland wordt hinder doorgaans veroorzaakt door laagfrequente trillingen;
3. Aanpassen van vloeren en funderingen is realiseerbaar bij nieuwbouw, niet of zeer moeizaam bij bestaande gebouwen, ook in verband met de esthetica van een gebouw;
4. Bij maatregelen die in de bodem worden genomen is inpasbaarheid een belangrijk criterium. Veel maatregelen zijn niet overal inpasbaar in verband met ruimtegebrek of obstakels in de bodem;
5. Bij maatregelen aan de bron (het spoor) is de uitvoerbaarheid voor bestaande spoorlijnen vaak een knelpunt. Vaak zijn langdurige buitendienststellingen nodig.

Door middel van literatuuronderzoek, overleg met experts en brainstormsessies is een aantal mogelijke trillingsmaatregelen bepaald. Er worden grofweg drie types maatregelen onderscheiden:
1. Maatregelen aan de bron (trein en spoor);
2. Maatregelen aan de transmissie (tussen bron en ontvanger);
3. Maatregelen aan de ontvanger (gebouwen).

[6] Een maatregel is doelmatig wanneer de kosten voor realisatie, de impact op de omgeving en de milieueffecten in redelijke mate opwegen tegen het trillingsreducerende effect van de maatregel.
[7] Bij een inschatting op basis van expert judgment wordt gebruik gemaakt van jarenlange ervaring die is opgedaan met trillingsonderzoeken, onder meer door middel van eigen onderzoek, het raadplegen van experts en literatuurstudie.

Mogelijkheden in deze categorieën worden in de volgende subparagrafen nader toegelicht. De maatregelen zijn ingedeeld als lichte, middelzware en zware maatregelen, op de volgende manier, zie ook Tabel 3-1:

1. Een lichte maatregel zorgt voor een afname in trillingssterkte van maximaal 20 procent ten opzichte van de situatie zonder maatregelen;
2. Een middelzware maatregel zorgt voor een afname in trillingssterkte van maximaal 50 procent ten opzichte van de situatie zonder maatregelen;
3. Een zware maatregel zorgt voor een afname in trillingssterkte van meer dan 50 procent ten opzichte van de situatie zonder maatregelen.

Tabel 3-1 Omschrijving effect maatregelen

Effect	Omschrijving
	Lichte maatregel, 0 – 20 % reductie t.o.v. situatie zonder maatregel
	Middelzware maatregel, 20 – 50 % reductie t.o.v. situatie zonder maatregel
	Zware maatregel, meer dan 50 % reductie t.o.v. situatie zonder maatregel

Bij sommige maatregelen zijn meer kleuren aangegeven, dit betekent dat afhankelijk van de afmetingen van de maatregel een licht, middelzwaar of zwaar reducerend effect kan worden bereikt met deze maatregel.

3.2.1 Mogelijke maatregelen aan de bron

Goederentreinen geven vrijwel altijd de hoogste trillingssterktes van het treinverkeer. Het nemen van maatregelen aan de bron dient vooral op het meest nabijgelegen goederenspoor gericht te zijn, dit spoor geeft gewoonlijk de grootste trillingssterktes. De in dit onderzoek beschouwde bronmaatregelen zijn weergegeven in Tabel 3-2.

Tabel 3-2 Overzicht beschouwde bronmaatregelen

Code	Omschrijving	Effect
B.1	Dwarsliggermatten. Door de elasticiteit van de dwarsliggermat worden bepaalde trillingsfrequenties verzwakt. Bij lage frequenties kan echter ook versterking van het trillingsniveau optreden. Deze maatregel is daardoor minder effectief voor trillingen van goederentreinen. Goederentreinen hebben vooral laagfrequente trillingssignalen; Daarnaast wordt de belasting van de trein over meer dwarsliggers verdeeld, waardoor de kwaliteit van het spoor minder snel afneemt. Een goede kwaliteit van het spoor heeft een positief effect op het trillingsniveau.	
B.2	Ballastmatten. De elasticiteit van de ballastmat reduceert bepaalde frequenties uit het trillingssignaal. Bij lage frequenties kan echter ook versterking van het trillingsniveau optreden, wat deze maatregel vaak minder effectief maakt voor trillingen van goederentreinen.	
B.3	Floating Slab Track is een afgeveerde betonplaat waar het spoor op gemonteerd is. Met een Floating Slab Track kunnen, vergeleken bij ballastmatten of dwarsliggermatten, ook lagere frequenties worden gereduceerd. Goederentreinen genereren echter vaak ook trillingen in het frequentiegebied waar de Floating Slab Track trillingen versterkt, wat deze maatregel vaak minder effectief maakt voor trillingen van goederentreinen.	
B.4	Slab track. Bij deze maatregel wordt een betonnen plaat onder het spoor aangebracht, waardoor de spoorconstructie stijver is en de trillingen lager. Deze maatregel is vooral effectief tegen hoogfrequente trillingen, wat deze maatregel vaak minder effectief maakt voor trillingen van goederentreinen.	
B.5	Slabtrack met ballastmat. Bij deze spoorconstructie wordt een betonnen plaat onder het spoor aangebracht, met daarbovenop een ballastmat van rubber. De kwaliteit van de spoorligging verbetert hierdoor, waardoor minder trillingen kunnen optreden. Het laagfrequente effect is echter beperkt.	
B.6	Decktrack. Vervangen van de spoorbaan door een holle kokerligger met een hoge stijfheid. Hierdoor neemt de indrukking van de baan af en worden trillingen gereduceerd. Onder meer uitgevoerd in een proefproject bij de Betuweroute.	

Tabel 3-2 Overzicht beschouwde bronmaatregelen (vervolg)

Code	Omschrijving	Effect
B.7	Under sleeper pads. Door het bevestigen van rubberen matten aan de onderzijde van de dwarsliggers, verbetert de ligging van het spoor en nemen de trillingen af. Deze maatregel heeft vooral hoogfrequent effect, tussen de 20 en 40 Hz kunnen trillingen worden versterkt. Laagfrequent is deze maatregel waarschijnlijk beperkt effectief.	
B.8	Laddertrack. Constructie waarbij meerdere dwarsliggers aan elkaar worden vastgemaakt, waardoor de spoorconstructie stijver is en de kwaliteit van de spoorligging beter blijft gedurende langere tijd. Laagfrequent is het effect van deze maatregel beperkt.	
B.9	Frame sleepers. Kleinere variant van laddertrack, en daardoor ook iets goedkoper. Het effect is echter ook minder, doordat de constructie minder stijf is.	
B.10	Wide sleeper track. Bij deze spoorconstructie worden bredere, en dus zwaardere, betonnen dwarsliggers toegepast, waardoor de ligging van het spoor beter blijft en vooral hoogfrequente trillingen worden gereduceerd.	
B.11	Verplaatsen van wissels. De puntstukken van wissels zorgen voor hogere trillingsniveaus dan doorgaand spoor. Het verplaatsen van wissels kan voor een aantal locaties de trillingssterkte reduceren. Het verplaatsen van wissels is niet altijd mogelijk in verband met lijnvoering, opvolgtijden en rijsnelheden.	
B.12	Verbeteren van de aansluiting tussen kunstwerk en aardebaan. Voor een aantal locaties zorgt de aansluiting tussen kunstwerk en aardebaan voor een mogelijke overschrijding. Deze aansluiting kan worden verbeterd door periodiek onderhoud aan het spoor of beheersmaatregelen. Een mogelijke beheersmaatregel is het gebruiken van nastelbare dwarsliggers op de overgang tussen kunstwerk en aardebaan. Deze dwarsliggers kunnen eenvoudig worden bijgesteld wanneer de baan zakt.	
B.13	Snelheidsaanpassing treinen. De treinsnelheid heeft op de meeste locaties een belangrijke invloed op de trillingssterktes van treinen. Het verlagen van de snelheid van treinen heeft vaak een aanzienlijke reductie in trillingssterkte tot gevolg. Aanpassen van de treinsnelheid is echter niet vaak mogelijk vanwege de opvolgtijden van treinen op het drukke Nederlandse spoorwegnet. Spoorbeheerder ProRail kan wettelijk gezien geen differentiatie in treinsnelheid aan vervoerders opleggen, dus dat de ene vervoerder langzamer moet rijden dan de andere vervoerder. Gezien deze overwegingen is deze maatregel niet uitvoerbaar. Deze maatregel wordt daarom niet meegenomen bij het afwegen van maatregelen.	
B.14	Toezicht op kwaliteit materieel. De staat van onderhoud van vooral goederenwagons is een belangrijke parameter bij het ontstaan van trillingen. Door via monitoringsystemen de staat van wagons te monitoren, kunnen treinen met afwijkende trillingskarakteristieken eerder in onderhoud genomen worden. Deze methode wordt nog niet toegepast voor de bewaking van trillingen.	

3.2.2 Mogelijke maatregelen aan de transmissie

Ook voor de transmissie van bron naar ontvanger is het mogelijk om maatregelen te nemen om trillingen te reduceren. Over het algemeen geldt dat hoe dichter maatregelen bij de bron of ontvanger worden ingezet in het transmissiepad, hoe effectiever ze zijn. De in dit onderzoek beschouwde transmissiemaatregelen zijn weergegeven in Tabel 3-3. Bij sommige maatregelen zijn meer effectkleuren weergegeven. In dat geval is een maatregel bijvoorbeeld zowel als lichte, middelzware en zware maatregel uitvoerbaar, afhankelijk van de afmetingen.

Tabel 3-3 Overzicht beschouwde transmissiemaatregelen

Code	Omschrijving	Effect
T.1	Een holle ruimte in de bodem, ingeklemd door damwanden. Deze holle ruimte fungeert als trillingsscherm. Hierbij zijn diverse afmetingen mogelijk. Deze constructie dient te worden afgeschermd om erin vallen te voorkomen. Deze maatregel is uitvoerbaar als lichte, middelzware en zware maatregel, afhankelijk van de afmetingen.	
T.2	Betonnen trillingsscherm (Ondergrondse Trillingsreducerende Constructie, OTC) aanleggen. Een dergelijk trillingsscherm kan worden gerealiseerd met behulp van de diepwandmethode[8] of met behulp van jet-grouten[9]. Deze maatregel is uitvoerbaar als lichte, middelzware en zware maatregel, afhankelijk van de afmetingen.	
T.3	Beklede keerwand aanleggen. Een beklede keerwand is een betonnen trillingsscherm dat aan minimaal één zijde bekleed is met zacht materiaal, bijvoorbeeld rubber, om een maximale demping van de trillingen te bereiken. Deze maatregel is uitvoerbaar als lichte, middelzware en zware maatregel, afhankelijk van de afmetingen.	
T.4	Zettingsvrije plaat onder het spoor. Het toepassen van een zettingsvrije plaat onder de sporen kan voor een reductie van trillingen zorgen door de hogere stijfheid van de zettingsvrije plaat, vergeleken met een aardebaan. Op sommige locaties (verhoogd talud) kan een zettingsvrije plaat de trillingssterkte echter verhogen.	
T.5	Aanleggen of verdiepen van spoorsloot of vaart. Een spoorsloot heeft een vergelijkbare werking als een holle ruimte in de bodem, maar heeft als nadeel dat aanzienlijk meer ruimte nodig is. Deze maatregel is uitvoerbaar als lichte en middelzware maatregel, afhankelijk van de afmetingen.	
T.6	Aanpassingen aan het spoortalud. De vorm van het spoortalud heeft invloed op de trillingssterkte. Een steil talud of verticale wand kan tot een trillingsreductie leiden ten opzichte van een flauw talud. Deze maatregel is alleen realiseerbaar bij een verhoogde of verlaagde spoorligging.	
T.7	L-wand als grondkerende constructie in het talud. Door het realiseren van een betonnen L-wand als grondkerende constructie in het talud kunnen trillingen fors worden gereduceerd. Deze maatregel is alleen toepasbaar bij een verhoogd talud. Deze maatregel is alleen realiseerbaar bij een verhoogde spoorligging.	

3.2.3 Mogelijke maatregelen aan de ontvanger

De laatste categorie maatregelen zijn maatregelen aan de ontvanger, aan de gebouwen. Nadeel van deze categorie is dat eigenlijk alle opties grote impact hebben op de gebruikers van de gebouwen en vrijwel niet uitvoerbaar zijn voor bestaande gebouwen. De in dit onderzoek beschouwde ontvangermaatregelen zijn weergegeven in Tabel 3-4.

Tabel 3-4 Overzicht beschouwde ontvangermaatregelen

Code	Omschrijving	Effect
O.1	Opkopen. De gebouwen worden opgekocht en de bewoners of gebruikers verhuizen. Deze optie is erg kostbaar en heeft een grote impact op bewoners of gebruikers en omwonenden.	
O.2	Verstijven van vloeren en muren. In veel gebouwen worden hoge trillingssterktes veroorzaakt door slappe vloeren en muren. Het verstijven van vloeren en muren is daarom een effectieve maatregel om de trillingssterkte op hoger gelegen verdiepingen te reduceren. Bij houten vloeren kunnen de draagbalken worden verstevigd met behulp van stalen U-profielen, wanneer de fundering dat toelaat kan de houten vloer worden vervangen door een betonnen vloer. Het is niet bij elk type bouw mogelijk om effectieve verstijvingsmaatregelen uit te voeren, bovendien speelt de esthetica ook een rol bij bestaande gebouwen. Deze maatregel is zowel als middelzware (verstijven van de balken) en als zware (betonnen vloer) maatregel uitvoerbaar.	
O.3	Fundering inpakken. Bij gebouwen die op staal zijn gefundeerd, kan de fundering worden ingepakt in een dempend materiaal, zoals rubber. Hierdoor neemt de overdracht van de trillingen van buiten naar binnen af.	

8 Bij deze methode wordt een in de bodem gegraven sleuf volgestort met beton. Deze methode vereist een vrij grote werkruimte en is daardoor niet overal toepasbaar.

9 Bij deze methode wordt een betonmengsel in de grond geïnjecteerd. Hierbij is het vereiste bouwterrein en de benodigde ruimte voor het aanbrengen kleiner. Door de lagere stijfheid van de trillingswand na realisatie is doorgaans wel een grotere afmeting (diepte en/of breedte) van het trillingsscherm noodzakelijk om dezelfde reductie in trillingssterkte te realiseren als bij een trillingsscherm gerealiseerd met behulp van de diepwandmethode.

Binnen het huidige onderzoek worden maatregelen aan gebouwen niet nader meegenomen in de maatregelenafweging, gezien de grote impact hiervan op omwonenden. Bij de 2e fase van het MER worden deze maatregelen opnieuw overwogen.

3.2.4 Kosten van maatregelen

De kosten van maatregelen zijn bepaald door de bouwkosten, de kosten voor eventuele buitendienststellingen, werkzaamheden aan kabels en leidingen, herinrichting van het landschap en de kosten voor het regelen van vergunningen, onderhoud en het opstellen van een bouwterrein te bepalen. Kosten zijn per strekkende meter bepaald, alleen de ontvangermaatregelen zijn per woning bepaald. De kosten zijn weergegeven middels een bandbreedte, zie Tabel 3-5.

Tabel 3-5 Trillingsmaatregelen met totale kosten

Omschrijving	Totale kosten (incl. BTW)
Bronmaatregelen	4.700 – 20.500 €/m spoor
Transmissiemaatregelen	1.500 – 67.600 €/m langs het spoor
Ontvangermaatregelen	33.000 – 1.000.000 €/woning

3.3 Gevolgde methode

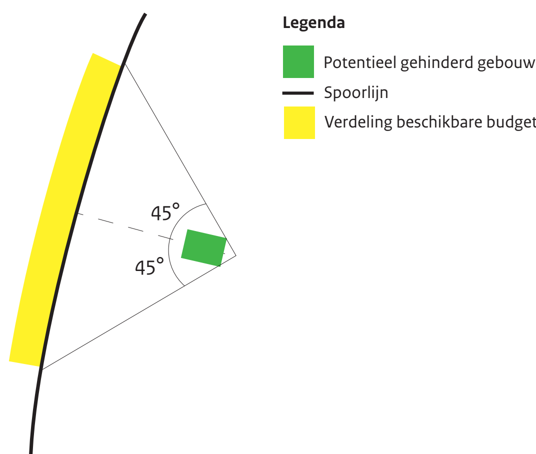
De Bts kent nog geen concreet doelmatigheidscriterium. Omdat dit criterium nog niet beschikbaar is, wordt in deze aanvulling een afweging gemaakt op basis van expert judgment.

Het maken van een gedegen doelmatigheidsafweging ten aanzien van maatregelen is in deze fase van het onderzoek niet mogelijk. Deze doelmatigheidsafweging zal tijdens de 2e fase van het MER plaatsvinden bij de detaillering van de uiteindelijk gekozen projectvariant. In deze fase van het onderzoek wordt door middel van expert judgment een indicatie gegeven van de mogelijke maatregelen. Hiervoor wordt het stappenplan uit Figuur 3-1 gevolgd.



Figuur 3 -1 Gevolgde methodiek voor het bepalen van maatregelen

De in Figuur 3-1 genoemde stappen worden hieronder kort nader toegelicht:
1. Gebouwen met potentiële overschrijdingen van de streefwaarden van de Bts worden gecategoriseerd naar de ernst van de overschrijding:
   a. 0-20 procent overschrijding van de streefwaarde, hier kan worden volstaan met een lichte maatregel;
   b. 20-50 procent overschrijding van de streefwaarde, hier kan worden volstaan met een middelzware maatregel;
   c. meer dan 50 procent overschrijding van de streefwaarde(n), hier dient een zware maatregel te worden afgewogen.
2. Vanwege het ontbreken van een doelmatigheidscriterium wordt een richtbedrag van € 50.000 per woning "toegekend" als budget voor het nemen van mitigerende maatregelen. Dit is een richtbedrag, bij de 2e fase van het MER zal een doelmatigheidscriterium worden gehanteerd waarbij dit bedrag mogelijk anders zal zijn. De hoogte van dit bedrag is vergelijkbaar met bedragen die in het verleden zijn gebruikt om maatregelen af te wegen en te realiseren, zie ook Bijlage I;
3. Het beschikbare bedrag voor maatregelen wordt geprojecteerd op het spoor, onder een hoek van 45 graden tot de woning. Deze hoek is nodig om voldoende afscherming van de trillingen te krijgen, zie Figuur 3-2;

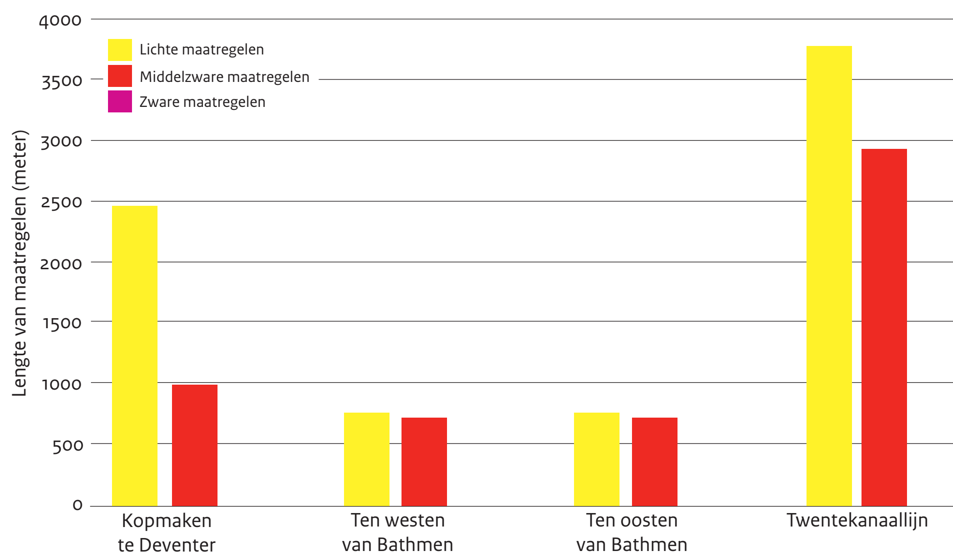


Figuur 3 -2 Projectie overschrijding op het spoor

4. Grof onderzoek op basis van ruimtelijke inpassingsmogelijkheden welke maatregelen wel en niet mogelijk zijn per locatie;
5. Het benodigde bedrag voor maatregelen, op basis van de goedkoopst mogelijke maatregel voor een bepaalde locatie, wordt eveneens op het spoor geprojecteerd onder een hoek van 45 graden tot de woning;
6. Wanneer het benodigde bedrag voor de uitvoerbare maatregelen hoger is dan het beschikbare bedrag, worden geen maatregelen genomen. Wanneer het benodigde bedrag kleiner of gelijk is aan het beschikbare bedrag, dan wordt aangegeven welke maatregelen kunnen worden afgewogen ter mitigatie;
7. Tenslotte wordt het aantal potentieel gehinderde gebouwen per variant bepaald na het nemen van maatregelen.

3.4 Resultaten

De resultaten van het onderzoek naar maatregelen zijn grafisch weergegeven op kaarten in Bijlage I. Overzichtskaarten per variant zijn in de volgende subparagrafen weergegeven. Op de kaarten is aangegeven op welke locaties mogelijk maatregelen worden afgewogen bij de 2e fase van het MER. De lengtes van de verschillende categorieën maatregelen zijn weergegeven in Figuur 3-3.

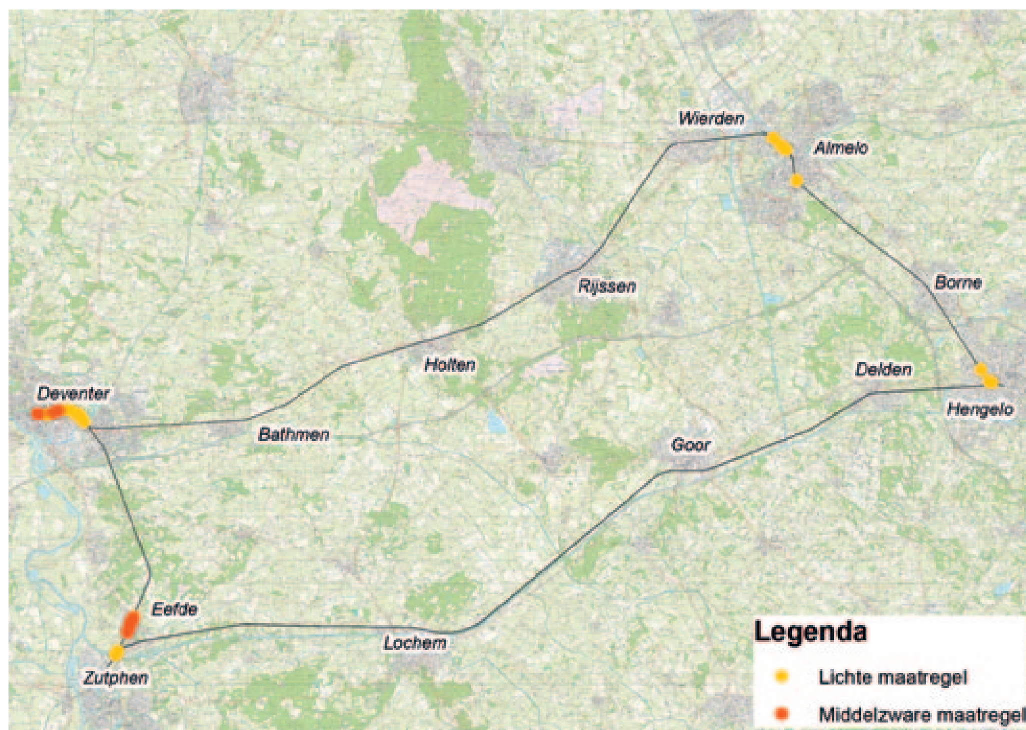


Figuur 3 -3 Lengtes van mogelijke locaties voor trillingsmaatregelen

Met behulp van de kleurmarkering op de detailkaarten uit Bijlage II kan uit het overzicht van maatregelen uit de paragrafen 3.2.1 en 3.2.2 worden afgeleid welke maatregelen per locatie kunnen worden afgewogen. In de maatregelenafweging is de ruimtelijke inpassing meegenomen. Niet alle maatregelen zijn op alle locaties mogelijk, een sloot bijvoorbeeld is niet overal realiseerbaar, waardoor het scala aan mogelijke maatregelen voor de meeste locaties beperkter is dan de overzichten uit paragrafen 3.2.1 en 3.2.2.

3.4.1 Kopmaken te Deventer

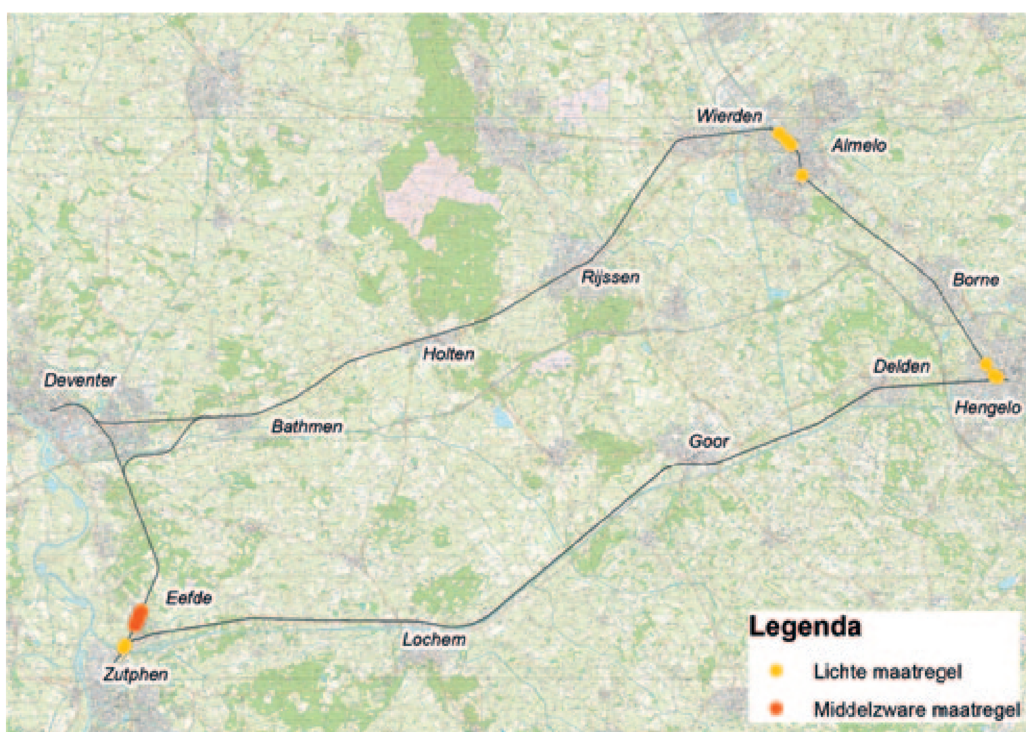
Voor de variant Kopmaken te Deventer worden in Zutphen, Eefde, Deventer en Hengelo (langs de Twentelijn) maatregelen nader onderzocht bij de 2e fase van het MER. Deze locaties zijn rood weergegeven in Figuur 3-4. In Bijlage II zijn gedetailleerde kaarten opgenomen.



Figuur 3-4 Overzicht mogelijke locaties met maatregelen, variant Kopmaken te Deventer

3.4.2 Ten westen van Bathmen

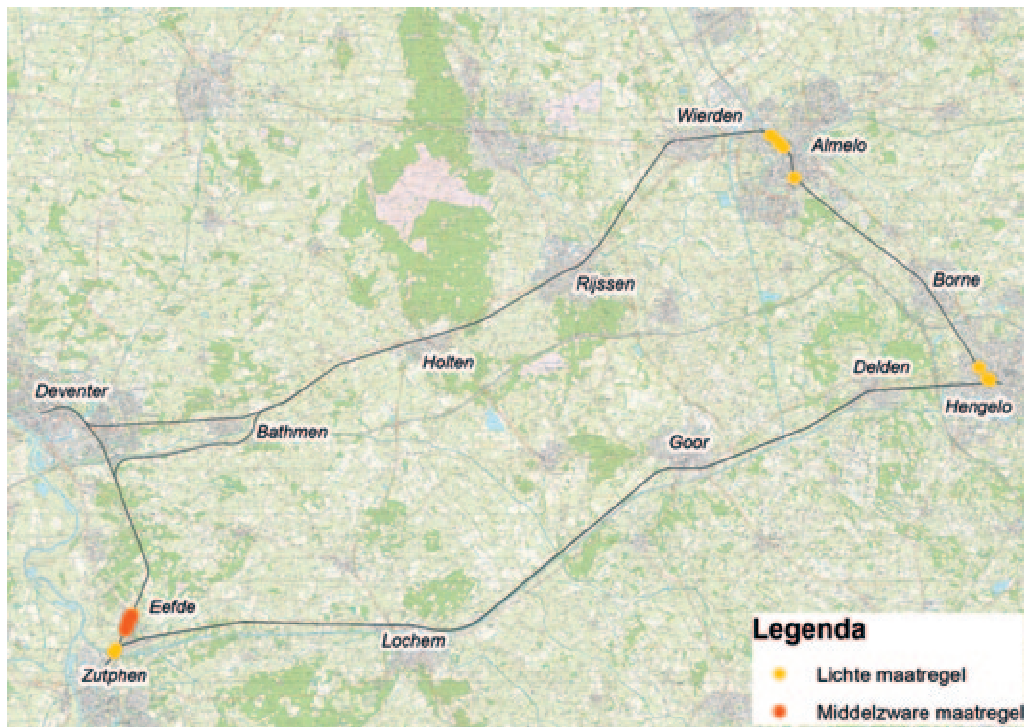
Voor de variant Ten westen van Bathmen worden in Zutphen, Eefde en Hengelo (langs de Twentelijn) maatregelen nader onderzocht bij de 2e fase van het MER. Deze locaties zijn rood weergegeven in Figuur 3-5. In Bijlage II zijn gedetailleerde kaarten opgenomen



Figuur 3-5 Overzicht mogelijke locatie met maatregelen, variant Ten westen van Bathmen

3.4.3 Ten oosten van Bathmen

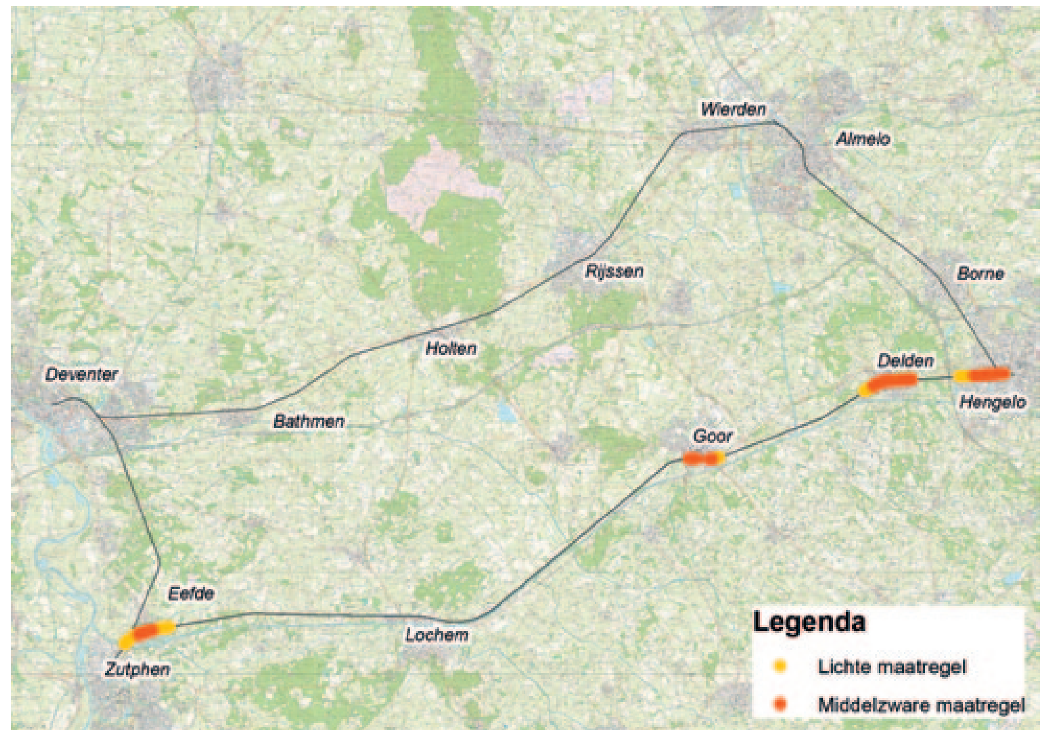
Voor de variant Ten oosten van Bathmen worden in Zutphen, Eefde en Hengelo (langs de Twentelijn) maatregelen nader onderzocht bij de 2e fase van het MER.
Deze locaties zijn rood weergegeven in Figuur 3-6. De locaties waar mogelijk maatregelen zullen worden afgewogen zijn identiek aan de locaties bij de variant Ten westen van Bathmen. In Bijlage II zijn gedetailleerde kaarten opgenomen.



Figuur 3-6 Overzicht mogelijke locaties met maatregelen, variant Ten oosten van Bathmen

3.4.4 Twentekanaallijn

Voor de variant Twentekanaallijn worden in Zutphen, Eefde (langs de Twentekanaallijn), Goor, Delden en Hengelo (langs de Twentekanaallijn) maatregelen nader onderzocht bij de 2e fase van het MER. Deze locaties zijn rood weergegeven in Figuur 3-7. In Bijlage II zijn gedetailleerde kaarten opgenomen.



Figuur 3-7 Overzicht mogelijke locaties met maatregelen, variant Twentekanaallijn

3.5 Kosten voorgestelde maatregelen

In deze fase van het trillingsonderzoek is het nog niet mogelijk om een definitieve keuze te maken ten aanzien van het nemen van maatregelen. Daarom wordt voor het bepalen van de kosten van de maatregelen gerekend met een kostenbandbreedte. De bovengrens van deze bandbreedte is bepaald met behulp van een conservatief model, de ondergrens met een realistisch model dat geschaald is met metingen.

In het trillingsonderzoek is gebruik gemaakt van een conservatief model met een betrouwbaarheid van 95 procent. Dat betekent dat in 95 procent van de gebouwen een lagere trillingssterkte optreedt dan de trillingssterkte die door het model wordt aangegeven. Met behulp van dit zogenaamde 'bovengrensmodel' wordt de maximaal benodigde investering voor trillingsmaatregelen bepaald. Per gebouw met overschrijdingen wordt de meeste kostbare maatregel genomen waarvan de kosten niet hoger zijn dan het 'richtbedrag' per gebouw. De bovengrens van de kosten wordt dus gevormd door de maximale kosten uit het 'bovengrensmodel'.

Uit een vergelijking tussen de modelresultaten en de resultaten van metingen in het onderzoeksgebied, uitgevoerd in opdracht van de provincie Overijssel[10], blijkt dat de door het model geprognosticeerde trillingssterkte gemiddeld een factor 2.2 hoger is dan de daadwerkelijk optredende (gemeten) trillingssterkte.
Om een realistische inschatting te maken van de kosten is de berekening voor de kosten van de te nemen maatregelen daarom ook uitgevoerd met een met een factor 2.2 geschaald trillingsmodel. Met behulp van dit 'realistische model' wordt de minimaal benodigde investering voor trillingsmaatregelen bepaald.

[10] Vecht, H. van der, Trillingsmetingen in woningen langs de Twentelijn, Cauberg-Huygen Raadgevende Ingenieurs B.V., 5 december 2011, ref. 20102250-01-C2 en: Ostendorf, C.J., Trillingsonderzoek NaNov, Herhalingsmetingen 2011 en vergelijking met 2003, Cauberg-Huygen Raadgevende Ingenieurs B.V., 27 januari 2012, ref. 20102368-05

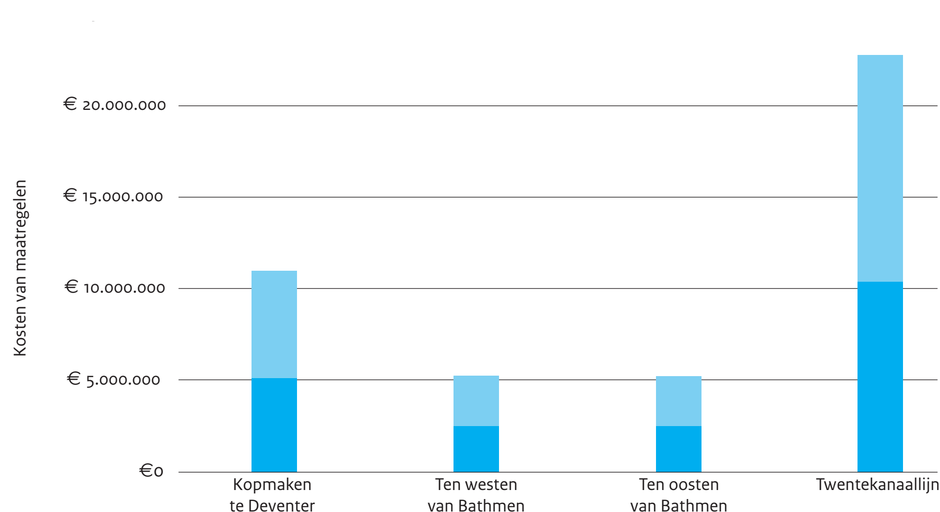
Hiervoor wordt per gebouw met overschrijdingen de minst kostbare maatregel genomen die de trillingssituatie voldoende reduceert. De ondergrens van de kostenbandbreedte wordt dus gevormd door de minimale kosten uit het 'realistische model'.

Als resultaat van beide berekeningen ontstaat een bandbreedte voor de verwachte kosten van maatregelen per variant, zie Tabel 3-6 en Figuur 3-8.
De onzekerheid bij het afwegen van maatregelen in deze fase van het onderzoek wordt op hoofdlijnen beïnvloed door drie factoren:
1. Er is onzekerheid over de aard van de overschrijdingen, omdat gebruik wordt gemaakt van een conservatief model. In de berekeningen wordt hiervoor de schaalfactor 2.2 gebruikt;
2. Er is onzekerheid over de maatregelen die per locatie kunnen worden afgewogen;
3. Er is onzekerheid over de kosten van de maatregelen.

Beide laatstgenoemde onzekerheidsfactoren zijn in de berekeningen meegenomen door voor alle mogelijke maatregelen per locatie een kostenbandbreedte te hanteren met een betrouwbaarheid van 70 procent.

Tabel 3-6 Bandbreedte kosten (incl. 21% BTW, prijspeil 2012, betrouwbaarheid van 70 procent) van voorgestelde maatregelen

Variant	Kosten (incl. BTW)
Kopmaken te Deventer	€ 5.1 – 10.9 mln
Ten westen van Bathmen	€ 2.4 – 5.1 mln
Ten oosten van Bathmen	€ 2.4 – 5.2 mln
Twentekanaallijn	€ 10.4 – 22.7 mln



Figuur 3-8 Bandbreedte kosten voor trillingsmaatregelen

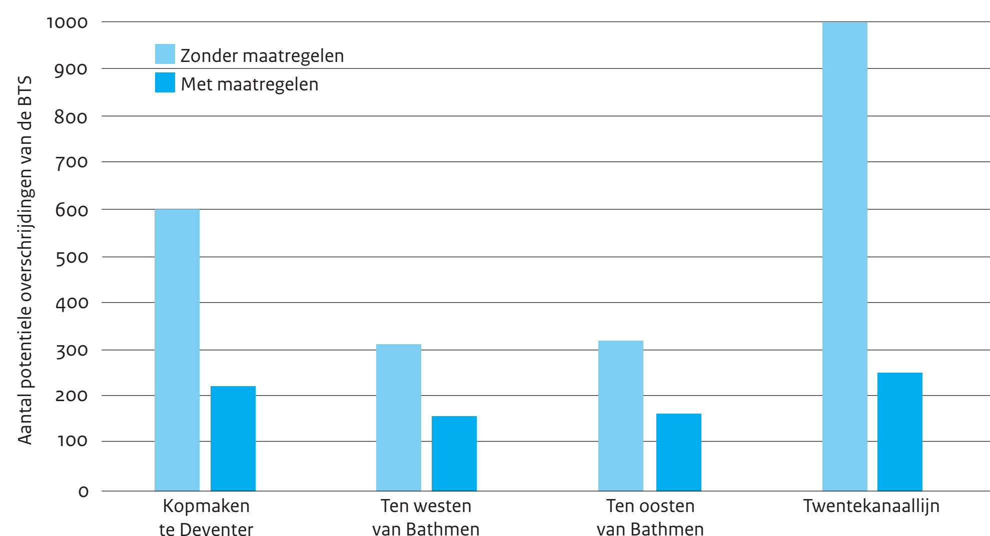
3.6
Aantal potentieel gehinderde gebouwen met en zonder maatregelen

Het aantal potentieel gehinderde gebouwen (bij beoordeling op de Bts en op overschrijding van de A2-waarde[11]) na het nemen van de voorgestelde maatregelen is nader onderzocht en weergegeven in Tabel 3-7.

Tabel 3-7 Aantal potentieel gehinderde gebouwen met en zonder maatregelen

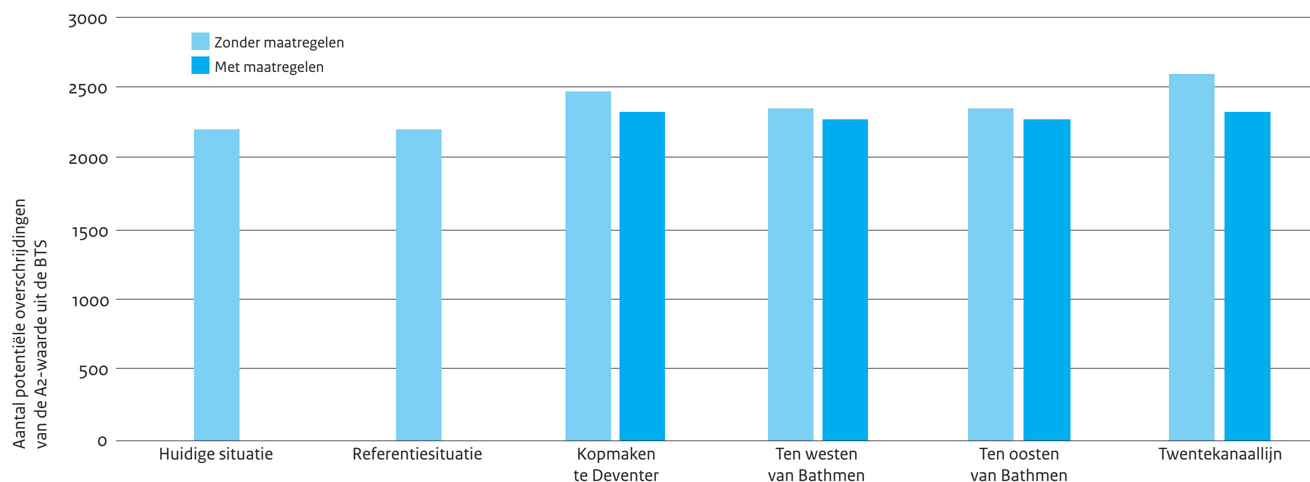
Gebouwen Variant	Zonder maatregelen		Met maatregelen		Afname	
Criterium	Bts	A2	Bts	A2	Bts	A2
Referentiesituatie (2030)	45	2.207	45	2.207		
Kopmaken te Deventer	603	2.469	223	2.335	63%	5%
Ten westen van Bathmen	310	2.343	154	2.273	50%	3%
Ten oosten van Bathmen	317	2.345	161	2.275	49%	3%
Twentekanaallijn	999	2.589	249	2.322	75%	10%

De resultaten zijn grafisch weergegeven in Figuur 3-9 voor het aantal potentieel gehinderde gebouwen conform de Bts, en in Figuur 3-10 voor het potentiële aantal overschrijdingen van de A2-waarde uit de Bts. Ook na het nemen van maatregelen scoren de varianten Ten westen van Bathmen en Ten oosten van Bathmen het meest gunstig bij beoordeling op beide criteria, maar bij beoordeling op de A2-waarde scoort de variant Twentekanaallijn na het nemen van maatregelen gunstiger dan de variant Kopmaken te Deventer.



Figuur 3-9 Aantal potentieel gehinderde gebouwen conform de Bts, voor en na maatregelen

[11] De A2-waarde is in de Bts een grenswaarde die een rol speelt bij het afwegen van maatregelen. Wanneer maatregelen worden afgewogen, dient de trillingssterkte gereduceerd te worden tot een toename van maximaal 30 procent, of zoveel meer als nodig is om de A2-waarde te bereiken. A2 is voor de gebouwfunctie wonen gelijk aan 0.8 voor de dag- en avondperiode, en gelijk aan 0.4 voor de nachtperiode. Voor de gebouwfunctie kantoor is deze waarde gelijk aan 1.2, onafhankelijk van de periode van de dag.



Figuur 3-10 Aantal potentiële overschrijdingen van de A2-waarde uit de Bts, voor en na maatregelen

Opgesplitst naar gemeente is het aantal potentieel gehinderde gebouwen conform de Bts weergegeven in Tabel 3-8 en het aantal potentiële overschrijdingen van de A2-waarde uit de Bts in Tabel 3-9 voor de situatie na het nemen van de voorgestelde bron- en transmissiemaatregelen.

Tabel 3-8 Aantal potentieel gehinderde gebouwen bij beoordeling op de Bts met 1 extra pad (2030) vergeleken met de referentiesituatie (2030), na maatregel

		Huidige situatie (2011)	Referentiesituatie (2030)	Kopmaken te Deventer	Ten westen van Bathmen	Ten oosten van Bathmen	Twente-kanaallijn
Woningen langs IJssellijn/Twentelijn	Zutphen west	0	0	9	9	9	6
	Eefde langs IJL	0	0	72	72	72	1
	Deventer	0	1	72	1	1	0
	Bathmen	0	1	1	3	10	0
	Rijssen	0	0	2	2	2	0
	Holten	0	1	1	1	1	0
	Wierden	2	5	6	6	6	2
	Almelo	11	19	25	25	25	11
	Borne	1	5	6	6	6	2
	Hengelo langs TL	3	13	27	27	27	8
Woningen langs Twentekanaallijn	Zutphen oost	0	0	2	2	2	1
	Eefde langs TKL	0	0	0	0	0	41
	Lochem langs TKL	0	0	0	0	0	37
	Goor	0	0	0	0	0	78
	Delden	0	0	0	0	0	39
	Hengelo langs TKL	0	0	0	0	0	23
	Totaal langs IJL/TL	17	45	221	152	159	30
	Totaal langs TKL	0	0	2	2	2	219
	Totaal studiegebied	17	45	223	154	161	249

Tabel 3-9 Aantal potentieel gehinderde gebouwen bij beoordeling op overschrijding van de A2-grenswaarde uit de Bts met 1 extra pad (2030) vergeleken met de referentiesituatie (2030), na maatregelen

		Huidige situatie (2011)	Referentiesituatie (2030)	Kopmaken te Deventer	Ten westen van Bathmen	Ten oosten van Bathmen	Twente-kanaallijn
Woningen langs IJssellijn/Twentelijn	Zutphen west	0	0	3	5	5	3
	Eefde langs TL	3	3	41	41	41	3
	Deventer	250	250	316	251	251	250
	Bathmen	116	116	116	117	119	116
	Rijssen	66	66	66	66	66	66
	Holten	82	82	82	82	82	82
	Wierden	417	417	417	417	417	417
	Almelo	590	590	601	601	601	590
	Borne	330	330	330	330	330	330
	Hengelo langs TL	229	229	239	239	239	229
Woningen langs Twentekanaallijn	Zutphen oost	1	1	1	1	1	1
	Eefde langs TKL	14	14	14	14	14	17
	Lochem langs TKL	17	17	17	17	17	40
	Goor	17	17	17	17	17	41
	Delden	21	21	21	21	21	34
	Hengelo langs TKL	54	54	54	54	54	103
	Totaal langs IJL/TL	2083	2083	2211	2149	2151	2086
	Totaal langs TKL	124	124	124	124	124	236
	Totaal studiegebied	2207	2207	2335	2273	2275	2322

4 Conclusies

In deze aanvulling op het MER 1e fase onderzoeksaspect *Trillingen* zijn een aantal aspecten van het eerder uitgevoerde trillingsonderzoek nader gedetailleerd:

1. Het opsplitsen van het aantal potentieel gehinderde gebouwen naar woonkernen, in plaats van naar gemeenten. Dit geeft een beter en duidelijker beeld van de effecten van de verschillende varianten dan het overzicht per gemeente, omdat sommige gemeenten langs verschillende lijnen liggen;
2. In het effectrapport *Trillingen* is het aantal potentiële overschrijdingen van de streefwaarden uit de Bts gehanteerd als beoordelingscriterium voor trillingshinder. In deze aanvulling wordt daarnaast aangegeven in hoeveel gebouwen mogelijk een overschrijding van de A2-grenswaarde uit de Bts optreedt;
3. Het geven van een inschatting van de doelmatig geachte trillingsmaatregelen en de bijbehorende kosten.

De opsplitsing van het aantal potentieel gehinderde gebouwen naar woonkern geeft meer inzicht in waar de effecten ten aanzien van trillingen optreden, maar heeft geen invloed op de conclusies ten aanzien van de varianten.

Ook de beoordeling op het tweede criterium, het aantal potentiele overschrijdingen van de A2-waarde, leidt niet tot andere conclusies dan opgenomen in het effectrapport *Trillingen*. Zowel bij beoordeling op de Bts als op overschrijding van de A2-waarde hebben de varianten Ten westen van Bathmen en Ten oosten van Bathmen het minste aantal potentieel gehinderde gebouwen, en de variant Twentekanaallijn het grootste aantal potentieel gehinderde gebouwen.

De realisatiekosten van de doelmatig geachte maatregelen, weergegeven als bandbreedte voor de verschillende varianten, zijn weergegeven in onderstaande tabel.

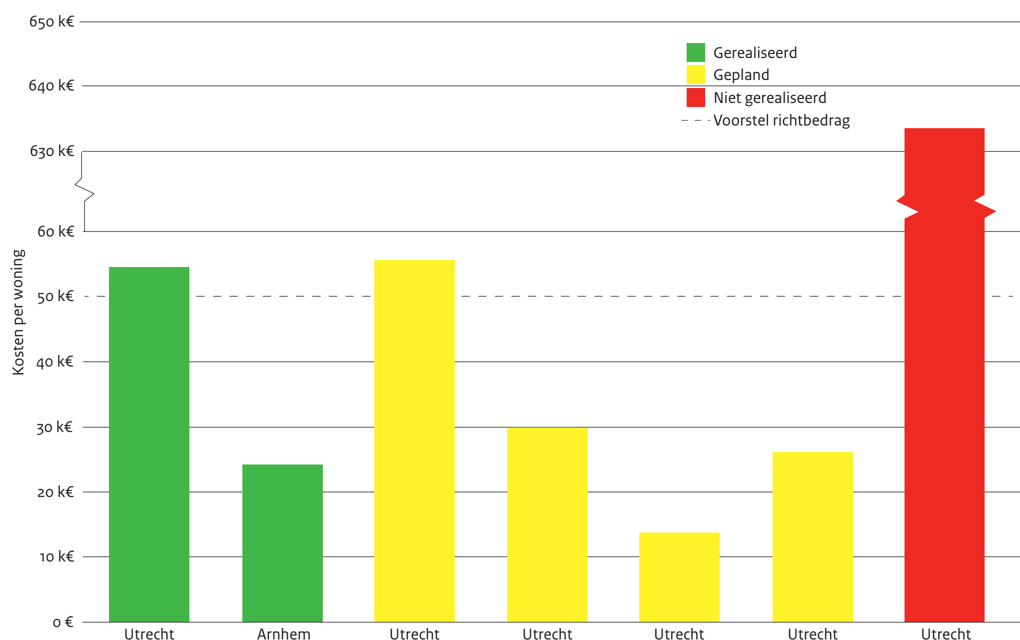
Variant	Kosten (incl. BTW)
Kopmaken te Deventer	€ 5.1 – 10.9 mln
Ten westen van Bathmen	€ 2.4 – 5.1 mln
Ten oosten van Bathmen	€ 2.4 – 5.2 mln
Twentekanaallijn	€ 10.4 – 22.7 mln

De trillingsmaatregelen leiden tot een reductie van het aantal potentieel gehinderde gebouwen met 50 tot 75 procent. Ook na het nemen van maatregelen hebben de varianten Ten westen van Bathmen en Ten oosten van Bathmen het minste aantal potentieel gehinderde gebouwen, en de variant Twentekanaallijn de het grootste aantal potentieel gehinderde gebouwen.

Bijlage I Onderbouwing richtbedrag

In dit onderzoek is het richtbedrag voor de doelmatigheidsbeoordeling van trillingsmaatregelen gebaseerd op ervaringen met trillingsmaatregelen in het verleden. Deze ervaring is beperkt in Nederland tot de projecten *Sporen in Arnhem* (betonnen trillingsscherm Boompjesstraat) en *Sporen in Utrecht* (betonnen trillingsscherm Engelsmanplaat). Bij *Sporen in Arnhem* is daarnaast een trillingsmaatregel gerealiseerd aan de Beaulieustraat (het met rubber bekleden van een grondkerende constructie). Deze maatregel is niet meegenomen in de bepaling van het richtbedrag, omdat het gaat om de aanpassing van een maatregel die bedoeld is als grondkerende constructie.

Bij de afweging voor de vraag of een trillingsmaatregel doelmatig geoordeeld kan worden, is doorgaans een bedrag van maximaal zo'n € 50.000 per woning gehanteerd, zie ook Figuur I-1. Op basis van deze ervaringen is in dit onderzoek het richtbedrag van € 50.000 per woning gehanteerd.. Dit bedrag is niet gebaseerd op een wettelijke grondslag of vastgesteld beleid. Het hanteren van een ander bedrag in een later stadium is derhalve niet uitgesloten.



Figuur I-1 Gerealiseerd, geplande en niet-gerealiseerde maatregelen voor een aantal projecten, met bijbehorende kosten per woning

Bijlage II Mogelijke locaties mitigerende maatregelen

Legenda

lichte maatregel

middelzware maatregel

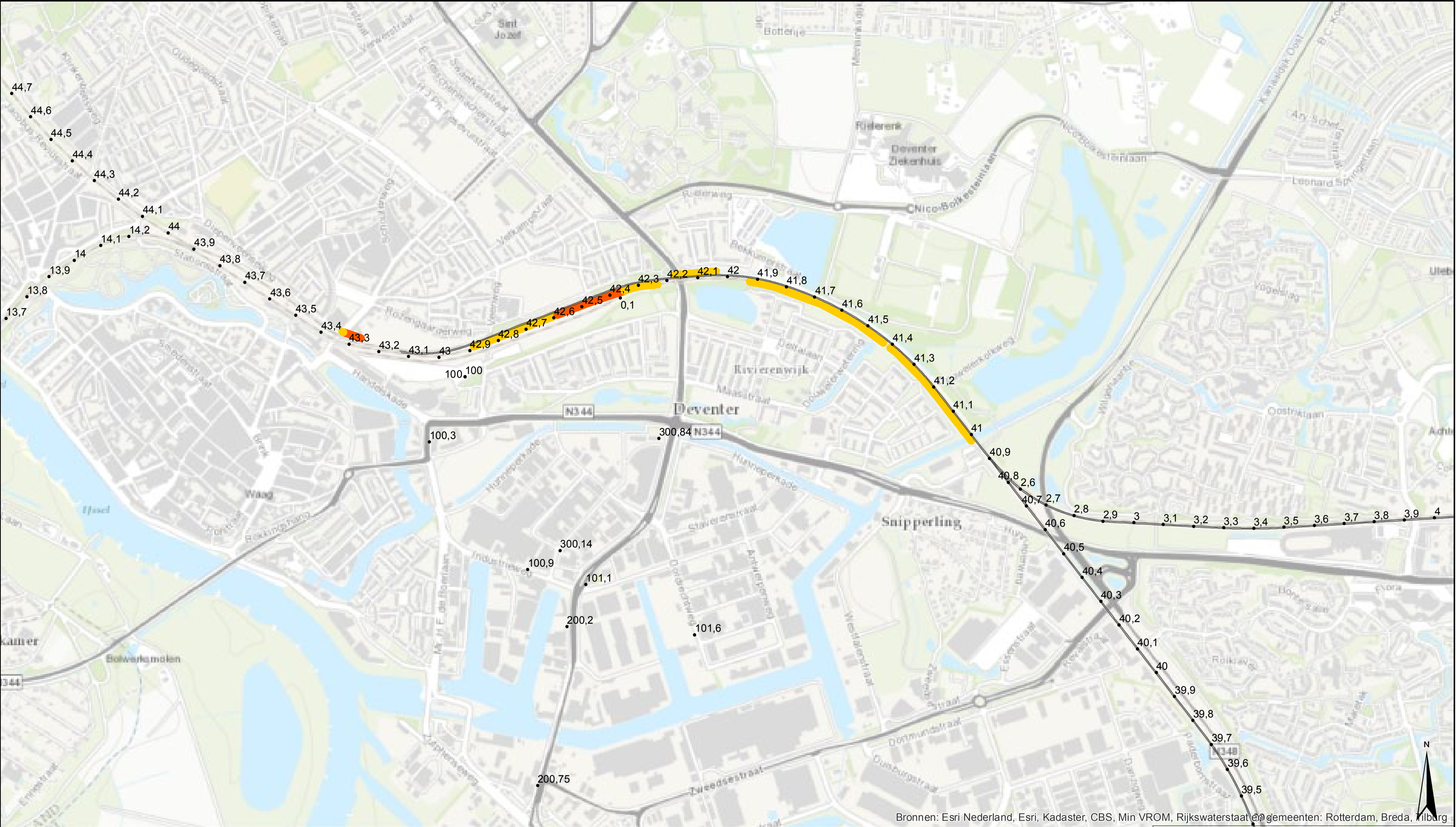
Utrecht

Mogelijke locaties trillingsmaatregelen
Kopmaken te Deventer
1 goederenpad per uur blad A

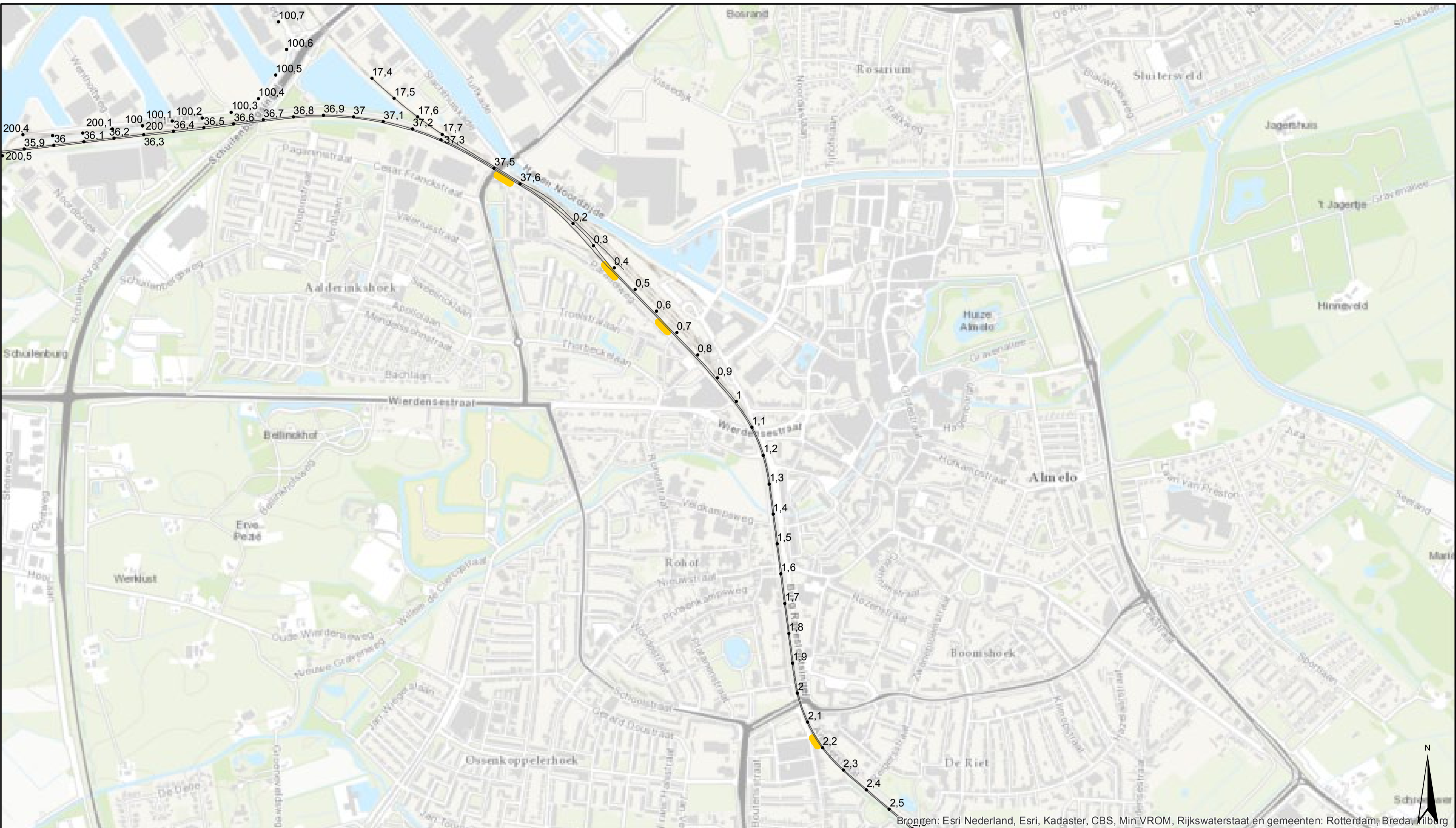
Auteur	ir. P.M. Boon	Datum	18-10-2013
Bedrijfsonderdeel Movares		Formaat	A3 liggend (breed)
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 12500

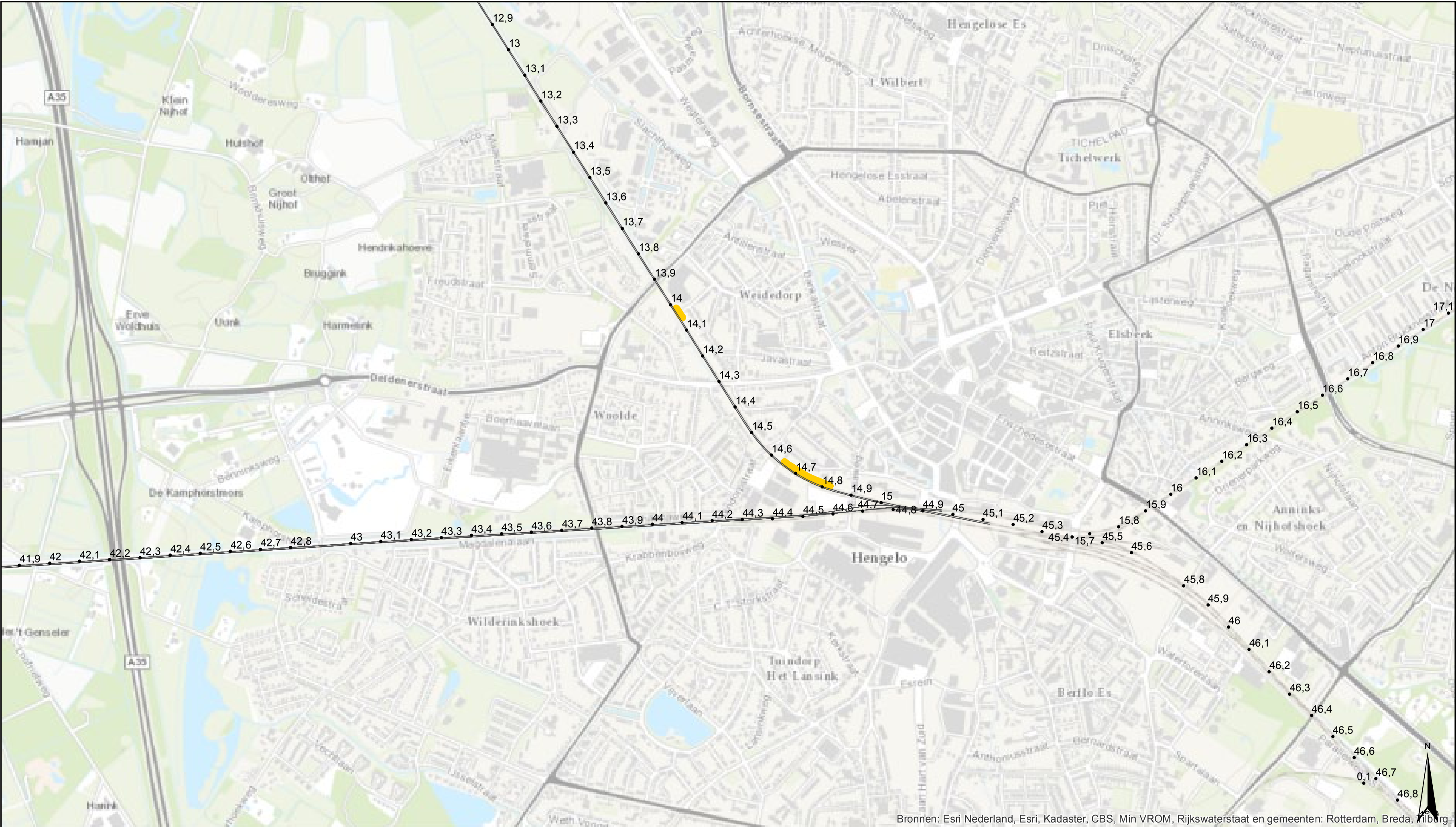
0 250 500 Meters

Bronnen: Esri Nederland, Esri, Kadaster, CBS, Min VROM, Rijkswaterstaat en gemeenten: Rotterdam, Breda, Tilburg



Legenda
lichte maatregel
middelzware maatregel
Utrecht
Mogelijke locaties trillingsmaatregelen
Kopmaken te Deventer
1 goederenpad per uur blad B
Auteur ir. P.M. Boon
Bedrijfsonderdeel Movares
Datum 18-10-2013
Formaat A3 liggend (breed)
Schaal 1 : 12500
Geografische Informatie Systemen
0 250 500 Meters
Bronnen: Esri Nederland, Esri, Kadaster, CBS, Min VROM, Rijkswaterstaat en gemeenten: Rotterdam, Breda, Tilburg
A
B
C
D
Deventer
Snipperling
Rivierenwijk
N344


Mogelijke locaties trillingsmaatregelen
Kopmaken te Deventer
1 goederenpad per uur blad C
Utrecht
Auteur ir. P.M. Boon
Bedrijfsonderdeel Movares
Geografische Informatie Systemen
Datum 18-10-2013
Formaat A3 liggend (breed)
Schaal 1 : 12500
0 250 500
Meters
Legenda
lichte maatregel
middelzware maatregel
A
B
C
D
N
Bronnen: Esri Nederland, Esri, Kadaster, CBS, Min VROM, Rijkswaterstaat en gemeenten: Rotterdam, Breda, Tilburg
Almelo
Huize Almelo
Aalderinkshoek
Rohof
Boomshoek
De Riet
Ossenkoppelerhoek
Rosarium
Sluitersveld
Jagershuis
't Jagertje
Hinneveld
Schuilenburg
Bellinckhof
Erve Peddemors
Werkhuist
Wierdensestraat
Bosrand
Turfkade
Noordikslaan
Graven Allee
Hofkampstraat
Grotestraat
Thorbeckelaan
Troelstralaan
Bachlaan
Rozenstraat
Schoolstraat
Boulevard
Oude Wierdensweg
Nieuwe Gravenweg
Greveneldsweg
Willem de Clercqstraat
200,4
200,5
35,9
36
36,1
36,2
36,3
36,4
36,5
36,6
36,7
36,8
36,9
37
37,1
37,2
37,3
37,5
37,6
200,1
200
100
100,1
100,2
100,3
100,4
100,5
100,6
100,7
17,4
17,5
17,6
17,7
0,2
0,3
0,4
0,5
0,6
0,7
0,8
0,9
1
1,1
1,2
1,3
1,4
1,5
1,6
1,7
1,8
1,9
2
2,1
2,2
2,3
2,4
2,5



Legenda

lichte maatregel

middelzware maatregel

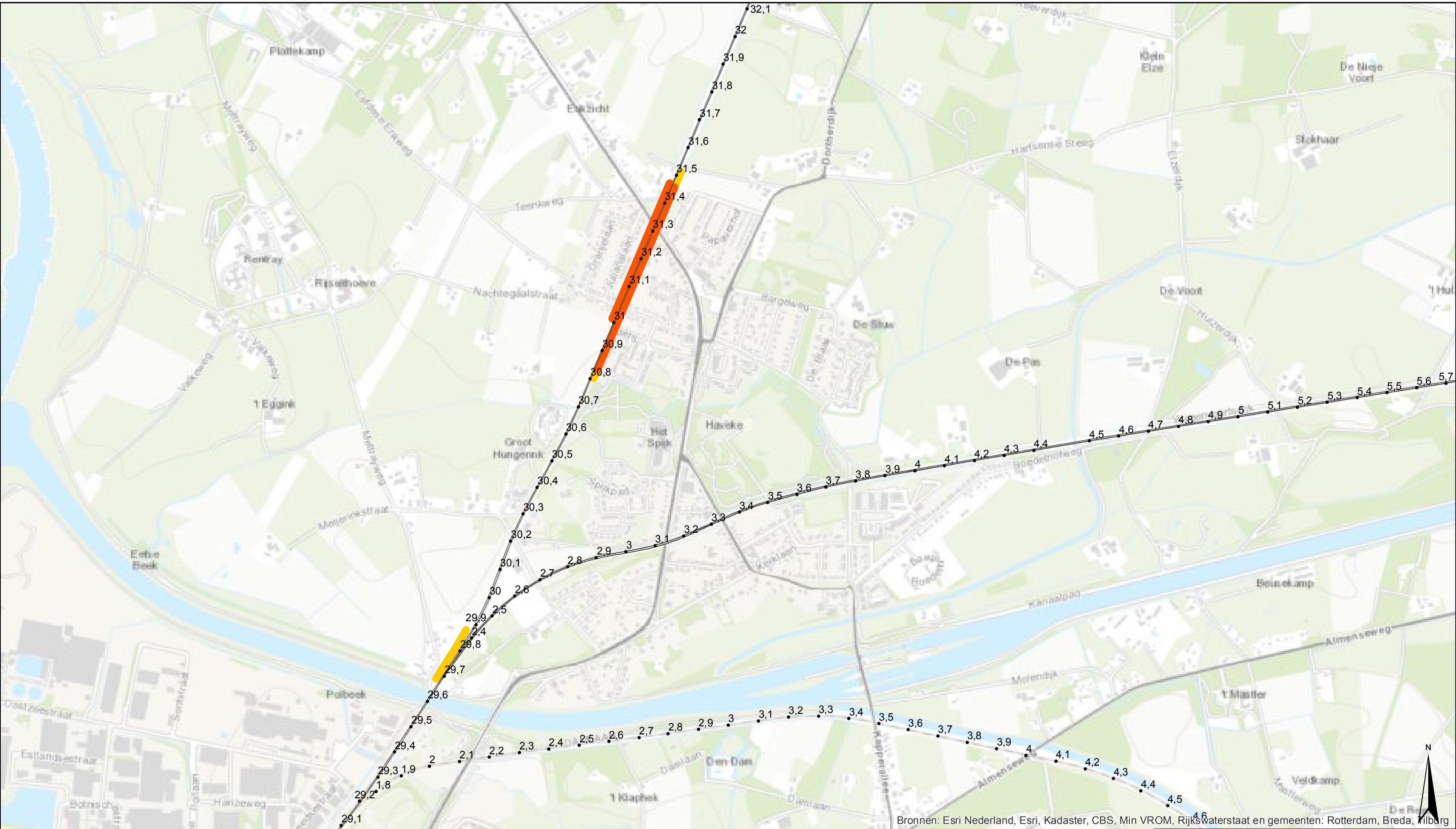
Utrecht

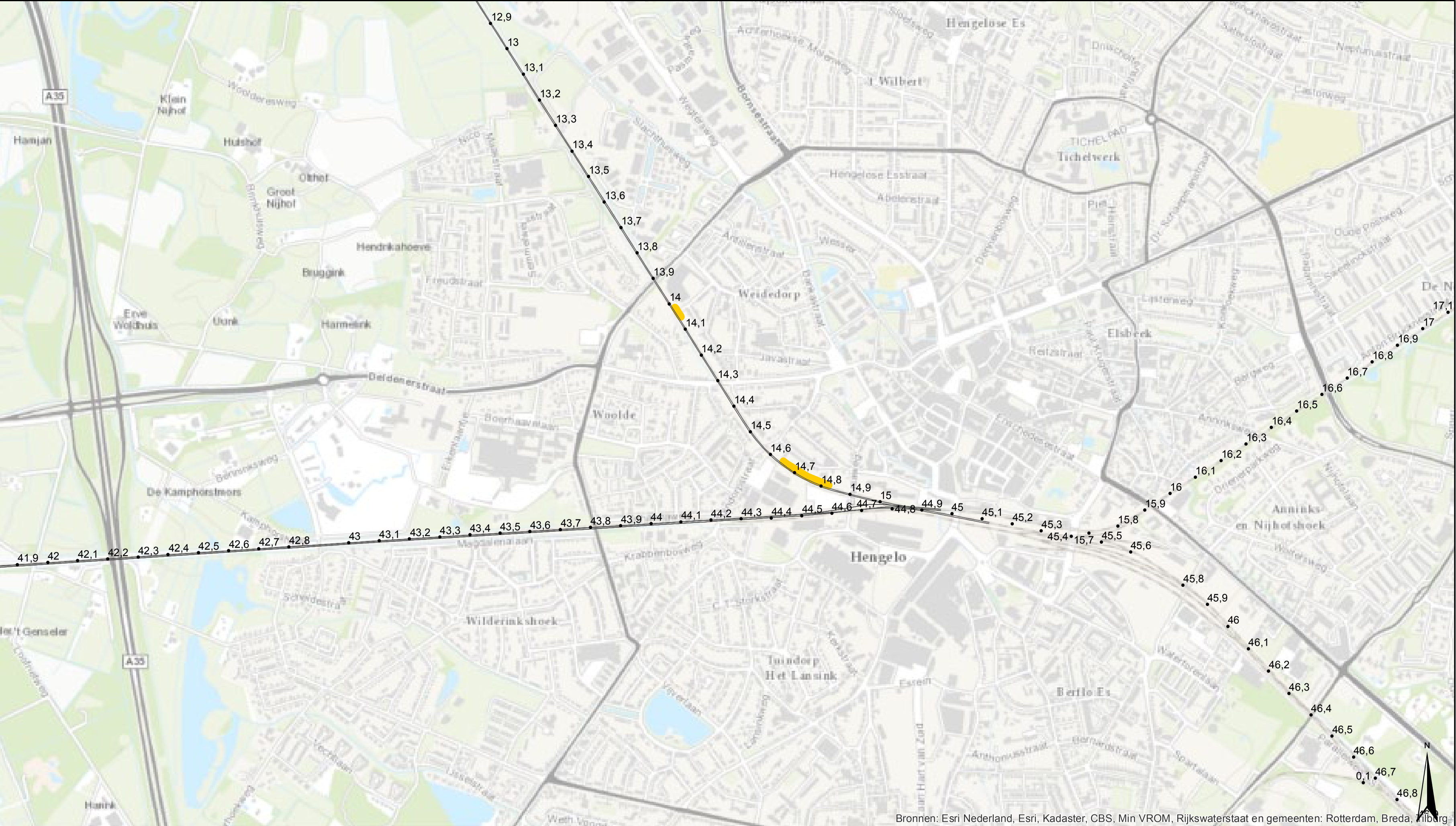
Mogelijke locaties trillingsmaatregelen Kopmaken te Deventer 1 goederenpad per uur blad D

Auteur ir. P.M. Boon
Bedrijfsonderdeel Movares
Datum 18-10-2013
Formaat A3 liggend (breed)
Schaal 1 : 12500

Geografische Informatie Systemen

0 250 500 Meters


Bronnen: Esri Nederland, Esri, Kadaster, CBS, Min VROM, Rijkswaterstaat en gemeenten: Rotterdam, Breda, Tilburg
Legenda
lichte maatregel
middelzware maatregel
A
B
C
Utrecht
Mogelijke locaties trillingsmaatregelen
Ten westen van Bathmen
1 goederenpad per uur blad A
Auteur ir. P.M. Boon
Bedrijfsonderdeel Movares
Geografische Informatie Systemen
Datum 18-10-2013
Formaat A3 liggend (breed)
Schaal 1 : 12500
0 250 500
Meters


Hengelo
Bronnen: Esri Nederland, Esri, Kadaster, CBS, Min VROM, Rijkswaterstaat en gemeenten: Rotterdam, Breda, Tilburg
Legenda
lichte maatregel
middelzware maatregel
A
B
C
Utrecht
Mogelijke locaties trillingsmaatregelen
Ten westen van Bathmen
1 goederenpad per uur blad B
Auteur ir. P.M. Boon
Bedrijfsonderdeel Movares
Datum 18-10-2013
Formaat A3 liggend (breed)
Schaal 1 : 12500
Geografische Informatie Systemen
0 250 500
Meters

Utrecht

Mogelijke locaties trillingsmaatregelen
Ten westen van Bathmen
1 goederenpad per uur blad C

Auteur	ir. P.M. Boon	Datum	18-10-2013
Bedrijfsonderdeel Movares		Formaat	A3 liggend (breed)
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 12500

0 250 500 Meters

Legenda

- lichte maatregel
- middelzware maatregel

Bronnen: Esri Nederland, Esri, Kadaster, CBS, Min VROM, Rijkswaterstaat en gemeenten: Rotterdam, Breda, Tilburg

Legenda

- lichte maatregel
- middelzware maatregel

Bronnen: Esri Nederland, Esri, Kadaster, CBS, Min VROM, Rijkswaterstaat en gemeenten: Rotterdam, Breda, Tilburg

Utrecht

Mogelijke locaties trillingsmaatregelen
Ten oosten van Bathmen
1 goederenpad per uur blad A

Auteur	ir. P.M. Boon	Datum	18-10-2013
Bedrijfsonderdeel	Movares	Formaat	A3 liggend (breed)
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 12500

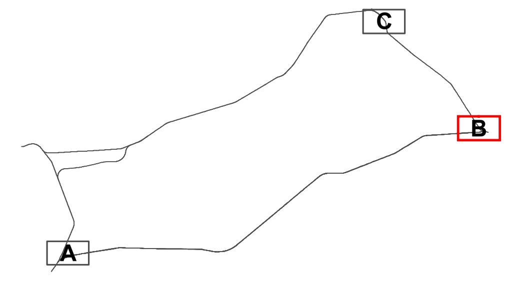
0 250 500 Meters

Bronnen: Esri Nederland, Esri, Kadaster, CBS, Min VROM, Rijkswaterstaat en gemeenten: Rotterdam, Breda, Tilburg

Legenda

lichte maatregel

middelzware maatregel



Utrecht

Mogelijke locaties trillingsmaatregelen
Ten oosten van Bathmen
1 goederenpad per uur blad B

Auteur	ir. P.M. Boon	Datum	18-10-2013
Bedrijfsonderdeel Movares		Formaat	A3 liggend (breed)
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 12500

0 250 500 Meters

Legenda

- lichte maatregel
- middelzware maatregel

Bronnen: Esri Nederland, Esri, Kadaster, CBS, Min VROM, Rijkswaterstaat en gemeenten: Rotterdam, Breda, Tilburg

Utrecht

Mogelijke locaties trillingsmaatregelen
Ten oosten van Bathmen
1 goederenpad per uur blad C

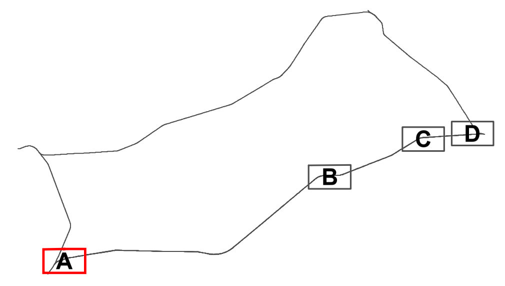
Auteur	ir. P.M. Boon	Datum	18-10-2013
Bedrijfsonderdeel Movares		Formaat	A3 liggend (breed)
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 12500

0 250 500 Meters

Bronnen: Esri Nederland, Esri, Kadaster, CBS, Min VROM, Rijkswaterstaat en gemeenten: Rotterdam, Breda, Tilburg

Legenda

- lichte maatregel
- middelzware maatregel



Utrecht

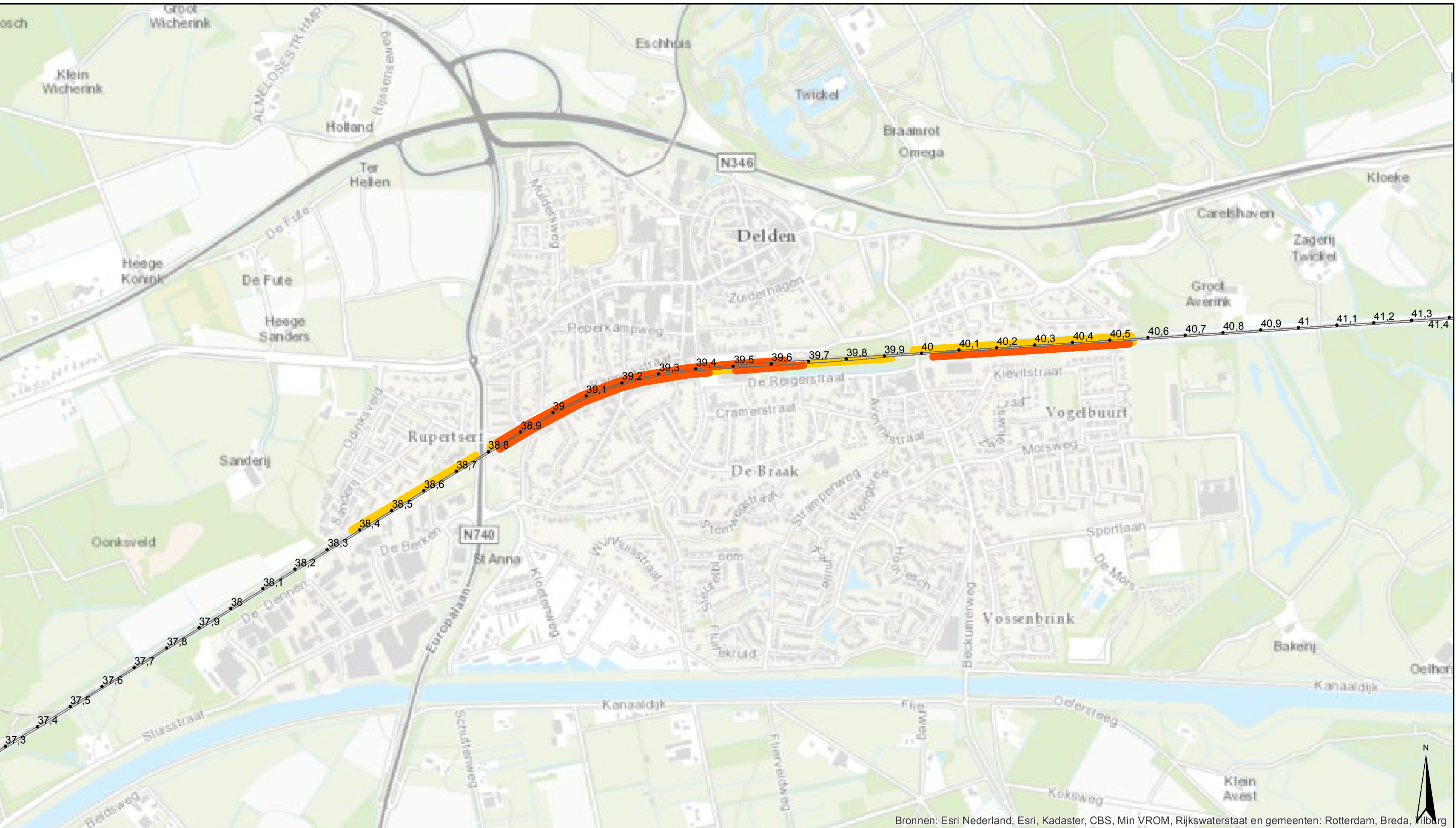
Mogelijke locaties trillingsmaatregelen
Twentekanaallijn
1 goederenpad per uur blad A

Auteur	ir. P.M. Boon	Datum	18-10-2013
Bedrijfsonderdeel Movares		Formaat	A3 liggend (breed)
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 10000

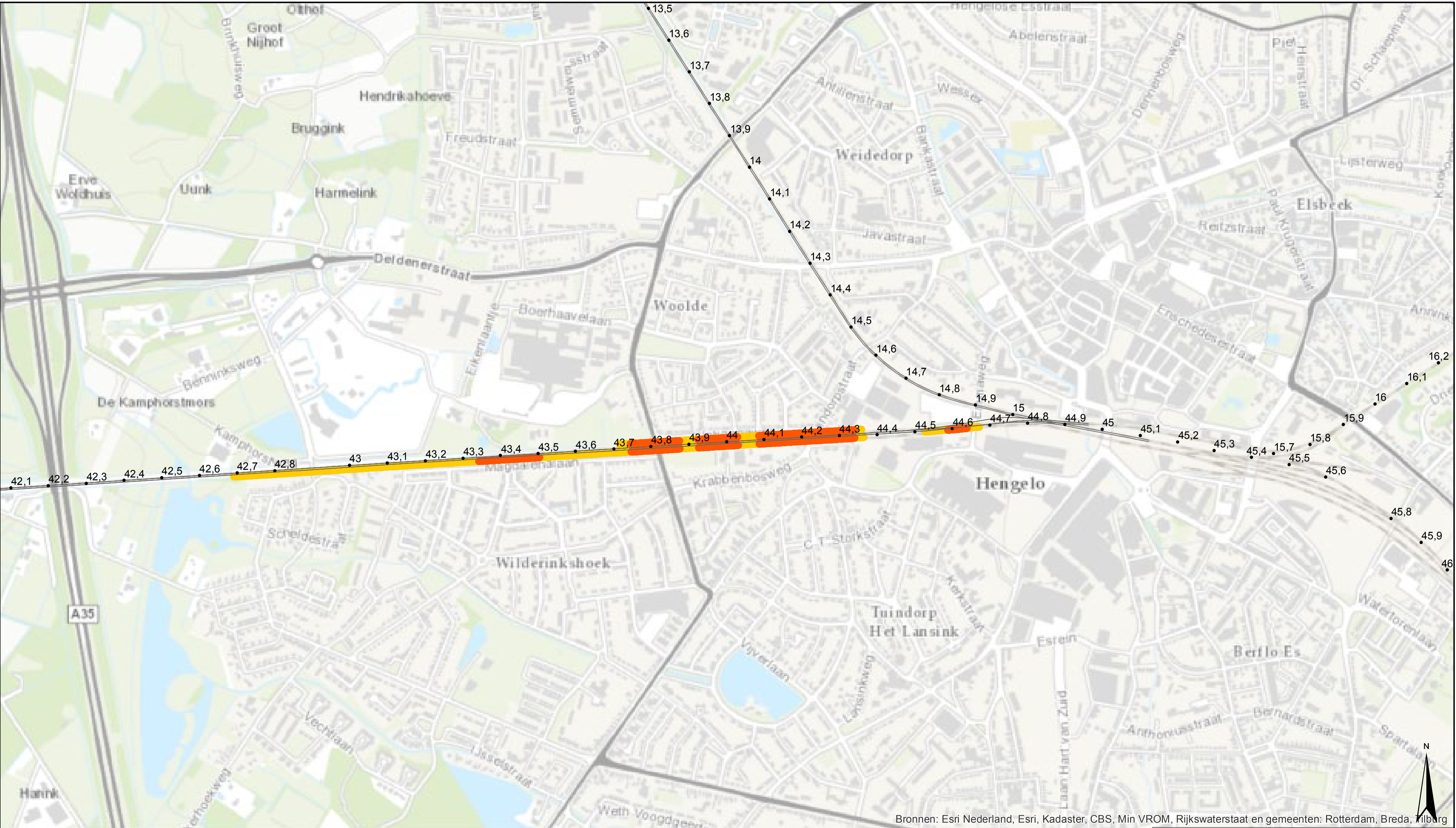
0 250 500 Meters



Legenda
lichte maatregel
middelzware maatregel
Utrecht
Mogelijke locaties trillingsmaatregelen
Twentekanaallijn
1 goederenpad per uur blad B
Auteur ir. P.M. Boon
Bedrijfsonderdeel Movares
Geografische Informatie Systemen
Datum 18-10-2013
Formaat A3 liggend (breed)
Schaal 1 : 10000
0
250
500
Meters
N
Bronnen: Esri Nederland, Esri, Kadaster, CBS, Min VROM, Rijkswaterstaat en gemeenten: Rotterdam, Breda, Tilburg
A
B
C
D
Goor
Kevelhammerhoek
N346
N347
Haven
Bruil
Doesschot
Meenhorst
Woltersweg
Meenweg
Poortweg
Schoolstraat
Grotestraat
Irisstraat
Oude Haaksbergerweg
Gondalaan
Oeldensestraat
Kloosterlaan
Wijnkamp
Anjerstraat
Lindelaan
Rembrandtstraat
Rubensstraat
Paulus Potterstraat
Nachtegaalstraat
van Kollaan
Heijinksweg
IJsbaanweg
Herikervlierweg
Vijverpad
28
28,1
28,2
28,3
28,4
28,5
28,6
28,7
28,8
28,9
29
29,1
29,2
29,3
29,4
29,5
29,6
29,7
29,8
29,9
30
30,1
30,2
30,3
30,4
30,5
30,6
30,7
30,8
30,9
31
31,1
31,2
31,3
31,4
31,5
31,6
31,7
31,8
31,9
32
32,1



Delden
N346
N740
Legenda
lichte maatregel
middelzware maatregel
A
B
C
D
Bronnen: Esri Nederland, Esri, Kadaster, CBS, Min VROM, Rijkswaterstaat en gemeenten: Rotterdam, Breda, Tilburg
Utrecht
Mogelijke locaties trillingsmaatregelen
Twentekanaallijn
1 goederenpad per uur blad C
Auteur ir. P.M. Boon
Bedrijfsonderdeel Movares
Geografische Informatie Systemen
Datum 18-10-2013
Formaat A3 liggend (breed)
Schaal 1 : 10000
0 250 500
Meters
N


Legenda
lichte maatregel
middelzware maatregel
Mogelijke locaties trillingsmaatregelen
Twentekanaallijn
1 goederenpad per uur blad D
Auteur ir. P.M. Boon
Bedrijfsonderdeel Movares
Geografische Informatie Systemen
Datum 18-10-2013
Formaat A3 liggend (breed)
Schaal 1 : 10000
0 250 500 Meters
Utrecht
Bronnen: Esri Nederland, Esri, Kadaster, CBS, Min VROM, Rijkswaterstaat en gemeenten: Rotterdam, Breda, Tilburg
A
B
C
D
Hengelo
Woolde
Weidedorp
Elsbeek
Wilderinkshoek
Tuindorp
Het Lansink
Berflo Es
De Kamphorstmors
Deldenerstraat
A35

MER 1e fase Goederenroute Oost-Nederland

Aanvulling Deel D:
Gevolgen Landelijke correctie geluidproductieplafonds

1 Aanleiding

Deelrapport D beschrijft het onderzoek naar de mogelijke gevolgen van de landelijke technische correctie van het Geluidregister spoor[1] op het effectonderzoek Geluid van het Milieu Effect Rapport (MER) 1e fase Programma Hoogfrequent Spoorvervoer, Goederenroute Oost-Nederland (PHS-GON).

In de Staatscourant van 9 juli 2013 is de kennisgeving gepubliceerd van het "Besluit tot wijziging van geluidproductieplafonds op referentiepunten langs spoorwegen en rijkswegen ingevolge artikel 11.47 Wm" van 4 juli 20113. Dit betreft een technische correctie van het Geluidregister. Deze correctie betreft het herstel van onjuistheden in de zogenaamde 'brongegevens'. Brongegevens[2] zijn de gegevens op basis waarvan onder meer de geluidproductieplafonds worden berekend.

De correctie van het Geluidregister spoor staat in principe los van het project PHS-GON. De correctie is een landelijke herijking van de brongegevens van het Geluidregister spoor. Echter, een project dat gebruik maakt van het Geluidregister spoor voor geluid berekeningen, heeft te maken met de correctie. Zo ook het project Goederenroute Oost-Nederland. De vraag is nu of de correctie van het Geluidregister spoor consequenties heeft voor het MER 1e fase PHS GON. Daarom is besloten om dit deelrapport op te stellen om te kijken of de aanpassing van de brongegevens effect hebben op de gebruikte geluidproductieplafonds[3] in het MER 1e fase PHS-GON en daarmee op de vergelijking van de tracévarianten in het MER 1e fase.

1.1 Geluidproductieplafonds

Treinen produceren geluid. In Nederland is de hoeveelheid geluid die maximaal in de bebouwde omgeving is toegestaan wettelijk aan banden gelegd. Geluid was tot voor kort geregeld in de Wet geluidhinder. Tegenwoordig schrijft de Wet milieubeheer een groot deel van de regels voor geluid voor.

Sinds 1 juli 2012 is de geluidwetgeving 'SWUNG'[4] van kracht. Door de komst van deze wet gelden er geluidproductieplafonds (GPP's) voor hoofdspoorwegen (en ook voor rijkswegen). Het GPP stelt een grens aan de toelaatbare hoeveelheid geluid die het verkeer op het spoor mag veroorzaken, en voorkomt een ongebreidelde groei van het geluid door toenemend (trein)verkeer. De GPP's zijn vastgelegd op basis van brongegevens. Deze brongegevens zijn vastgelegd op zogenaamde 'referentiepunten'[5] langs het spoor. De GPP's zijn landelijk vastgesteld en liggen daarmee vast. Een wijziging is alleen mogelijk met een wettelijke procedure.

1.2 Geluidregister spoor

Alle brongegevens zijn opgenomen in het Geluidregister spoor: een databank met alle gegevens van de geluidproductieplafonds. Iedereen heeft de mogelijkheid om het systeem te raadplegen. Adviesbureaus, gemeenten en andere overheden halen uit het register de gegevens om geluidberekeningen uit te voeren. Voor omwonenden van het spoor geeft het Geluidregister spoor inzicht in het maximaal toegestane geluid in de woonomgeving.
Ondanks de zorgvuldige samenstelling van het Geluidregister spoor bleken toch onjuiste basisgegevens in het register te zijn opgenomen. De gegevens zijn inmiddels gecorrigeerd. De Tweede Kamer is hierover in

1. In het Geluidregister spoor zijn alle gegevens van geluidproductieplafonds voor het spoor in Nederland opgenomen.
2. Brongegevens zijn bijvoorbeeld het aantal treinen of gebouwen langs het spoor. Het aantal treinen is bepalend voor de geluidbelasting. Hoe meer treinen, hoe hoger de geluidbelasting. Gebouwen langs het spoor schermen het geluid af en weerkaatsen het geluid naar de andere kant. Zo spelen veel gegevens een rol bij het berekenen van de geluidbelasting.
3. Een GPP is een plafond voor de geluidproductie. Het is de maximale hoeveelheid geluid, die het spoor of wegverkeer mag produceren volgens de wettelijke norm.
4. Samen Werken in de Uitvoering van Nieuw Geluidbeleid, onderdeel van de Wet milieubeheer.
5. Een referentiepunt ligt op 50 m. afstand van het spoor. Om de 100 m. is er een referentiepunt. Op elk referentiepunt is het GPP vastgelegd. Het GPP is het gemiddelde geluidniveau over de jaren 2006, 2007 en 2008 verhoogd met 1,5 dB. De verhoging van 1,5 dB is een 'werkruimte' bedoeld voor kleine wijzigingen aan en op het spoor. Het Geluidregister spoor kent zo'n 2000 referentiepunten langs het traject PHS-GON. Het gegevensbeheer van het Geluidregister spoor is in handen van ProRail onder verantwoordelijkheid van het ministerie van Infrastructuur en Milieu.

april 2013 geïnformeerd [Kamerstuk 32.252, nr. 53]. In juli 2013 is het foutenherstel gepubliceerd in de Staatscourant (nr. 19302 d.d. 9 juli 2013).

[6] Een afwijking is significant als het verschil ten opzicht van de MER groter is dan 1 decibel (dB).

[7] Een hoogtelijn is een lijn op een kaart die punten met gelijke hoogte met elkaar verbindt. Dicht bij elkaar liggende hoogtelijnen geven een steile helling of talud aan.

2
Betekenis correctie Geluidregister voor het MER 1e fase van PHS-GON

Het Geluidsregister spoor is aangepast en bevat daardoor andere waarden voor een aantal brongegevens. De vraag is of de gewijzigde brongegevens doorwerken in de geluidproductieplafonds die zijn gehanteerd in het MER 1e fase.

Om te beoordelen of er sprake is van gevolgen voor het MER 1e fase zijn de volgende punten onderzocht:
1. Zaten er fouten in het oorspronkelijke Geluidregister spoor die betrekking hebben op het onderzoeksgebied van PHS-GON en zo ja, welke?
2. Leidt het corrigeren van het Geluidsregister spoor tot significante[6] afwijkingen van de onderzoeksresultaten in het MER 1e fase?
3. Levert het corrigeren van het Geluidsregister spoor een significante andere vergelijking op tussen de tracévarianten voor PHS-GON?
4. Wat betekent de correctie van het GPP (los van het MER) nu al voor de bewoners aan de tracés?

2.1
Fouten in het oorspronkelijke Geluidregister spoor in het onderzoeksgebied van PHS-GON?

Er is gekeken of er in het Geluidregister spoor correcties zijn gemaakt die het gebied van de Goederenroute Oost-Nederland betreffen.
De meeste correcties in het Geluidregister spoor betreffen de volgende drie aspecten:
A. Correcties in de ligging van de hoogtelijnen[7].
B. Correcties in de berekening van de geluidoverdracht bij stalen bruggen.
C. Correcties van de locaties en afmetingen van bestaande geluidsschermen.

Van de ruim 2.000 referentiepunten in het studiegebied van de MER 1e fase van PHS-GON blijken er 1.000 te zijn gewijzigd. Op 316 referentiepunten impliceert de wijzigingen een wijziging van het geluidproductieplafond van 1 dB of meer.

2.2
Significante afwijkingen van de onderzoeksresultaten van het MER 1e fase

Om te kunnen bepalen of er significante consequenties zijn voor de resultaten van het MER 1e fase PHS-GON is het effectonderzoek Geluid voor dat MER 1e fase van PHS-GON gecontroleerd op de juistheid van de gehanteerde gegevens voor de drie hierboven genoemde drie aspecten..

A. Ligging Hoogtelijnen
De fouten in de brongegevens van de hoogtelijnen die in de eerste versie van het Geluidregister spoor zijn geslopen, betreffen niet het gebied van het MER. In het MER zijn vanaf het begin de juiste hoogtelijngegevens gehanteerd. De correctie van het Geluidregister spoor op het aspect 'hoogtelijnen' heeft daarom *geen consequenties* voor de resultaten van het MER:

B. Berekening geluidoverdracht bij stalen bruggen
Het akoestisch rekenmodel dat is gebruikt voor het MER 1e fase PHS-GON heeft gebruik gemaakt van andere rekensoftware[8] dan waarmee het Geluidregister spoor heeft gerekend. In de software die is gebruikt voor het Geluidsregister spoor is een programmeerfout geconstateerd. Deze fout zorgde voor een onjuiste berekening van de geluidoverdracht van stalen bruggen. Het akoestisch rekenmodel dat is gebruikt voor het MER 1e fase van PHS-GON, maakt gebruik van software zonder de betreffende programmeerfout. Daardoor is de geluidsoverdracht van de stalen bruggen in het MER 1e fase PHS-GON correct berekend. De correctie van het Geluidregister spoor op het aspect 'geluidoverdracht bij stalen bruggen' heeft daarom *geen consequenties* voor de resultaten van het MER.

C. Locaties en afmetingen bestaande geluidschermen
Bij analyse van de brongegevens voor geluidschermen, is gebleken dan één scherm binnen het gebied van het MER 1e fase van PHS GON onjuist is ingevoerd. Het betreft een scherm op het traject Deventer-Hengelo, in de gemeente Borne. Met deze foutieve informatie is in het MER 1e fase gerekend. Het betreft het bestaande geluidscherm ter plaatse van de spoorwegovergang Jupiterstraat/ Tichelkampweg. Dit scherm is in de invoer van het rekenmodel doorgetrokken ter plaatse van de overweg[9], alsof de overweg niet bestaat. In werkelijkheid is er plaatse van de overweg een 'gat' in het geluidscherm ten behoeve van het wegverkeer. Het (eerder ontbreken van het) 'gat' wordt gecorrigeerd op twee referentiepunten met respectievelijk 1,5 en 3,7 dB. De verhoging van de geluidbelasting leidt tot een gecorrigeerd geluidproductieplafond ter plaatse. Aan de feitelijke situatie en geluidsbelasting op de betreffende locaties verandert er niets.



Borne: geluidsbelasting bij de referentiepunten in de nabijheid van de spoorwegovergang Jupiterstraat/Tichelkampweg

[8] Het onderdeel van een geluidsoftware programma dat de berekeningen uitvoert heet: rekenhart. Het Geluidregister spoor kent twee software programma's en dus ook twee verschillende rekenharten.
[9] Plaatsindicatie: km 8.9 – 11.5, Almelo - Hengelo, GeoCode 025

Omdat het geluidproductieplafond de basis is voor de berekening van de toename van de geluidbelasting als gevolg van PHS-GON, blijft de toename van de geluidbelasting als gevolg van PHS-GON even groot. De correctie van het Geluidregister spoor op het aspect ‘locatie en afmetingen van bestaande geluidschermen’ heeft daarom *geen consequenties* voor de resultaten van het MER.

2.3 Significante andere vergelijking tracévarianten PHS-GON

Om de gevolgen voor het project PHS-GON te analyseren, is het van belang om vast te stellen of het corrigeren van het Geluidsregister spoor een significante andere vergelijking oplevert tussen de tracévarianten van het project.

In paragraaf 2.2. is uiteengezet dat de fouten in het eerste Geluidregister spoor geen significante gevolgen hebben voor de resultaten van het MER 1e fase. De resultaten uit het effectrapport Geluid bij het MER 1e fase veranderen niet als gevolg van de technische correctie van het Geluidregister spoor. De geluidaspecten van de tracévarianten PHS-GON veranderen daardoor ook niet. Dit leidt tot de volgende constatering: de correctie van het Geluidregister spoor heeft *geen consequenties* voor de onderlinge vergelijking van de tracévarianten van PHS-GON voor het MER 1e fase.

2.4 Huidige gevolgen van de correctie van het GPP voor bewoners aan het de tracés?

Voor de bewoners aan de tracés is het van belang te weten of de correctie van het GPP, los van het huidige MER 1e fase, nu al gevolgen heeft.

In de paragrafen 2.1, 2.2 en 2.3 is uiteengezet dat er geen significante wijzigingen hebben plaatsgevonden door de fouten in het eerste Geluidregister spoor. Met betrekking tot hoogtelijnen zijn de onjuiste gegevens niet overgenomen in het MER. Dit geldt ook voor de geluidoverdracht bij stalen bruggen. Wat betreft de geluidsschermen is een significante fout geconstateerd. De geluidproductieplafonds van twee referentiepunten zijn daarop aangepast. Dit is een administratieve aanpassing. Het is niet zo dat er op de betreffende locatie meer geluid mag ontstaan. Er mag daarom worden geconstateerd dat de correcties van het Geluidregister spoor geen gevolgen hebben voor de bewoners aan de tracés in de huidige situatie.

3 Conclusies

Hieronder volgt een opsomming van de conclusies die zijn getrokken in deelrapport D

1. Op één uitzondering na (in de gemeente Borne) zijn de onjuistheden van het Geluidregister spoor niet geconstateerd in het MER 1e fase van PHS-GON.
2. De correcties van het Geluidregister spoor hebben geen consequenties voor de resultaten van het MER-onderzoek.
3. De correctie van het Geluidregister spoor levert geen significant andere vergelijking op tussen de tracévarianten voor PHS-GON.
4. De correctie van het GPP op zich (los van het MER 1e fase) heeft voor de bewoners aan de tracés geen gevolgen.

Colofon

Titel:
Milieueffectrapportage
Programma Hoogfrequent Spoorvervoer
Goederenroute Oost-Nederland
Aanvulling op het MER 1e fase

Opdrachtgever:
Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Directoraat-Generaal Bereikbaarheid
Directie Openbaar Vervoer en Spoor
Postbus 20901
2500 EX Den Haag

Tekstbijdrage:
ProRail
Movares
Oranjewoud
Goudappel Coffeng
dBvision
DPA Cauberg-Huygen

Datum:
November 2013

Vormgeving en productie:
Inpladi bv, Cuijk



Ministerie van Infrastructuur en Milieu